



# Amatérské

## OBSAH

Polní den 1952 . . . . .	121
Práce amatérů o dovolené . . .	122
Dokázáno nepřímo . . . . .	122
Stavba superhetu . . . . .	123
Metody vyvažování přijimačů	
očima radioamatéra . . . . .	126
Ladění změnou indukčnosti . .	129
Několik zkušeností z práce ko-	
lektivní stanice . . . . .	131
Směrové anteny . . . . .	132
Jednoduchá konstrukce UKV	
zařízení . . . . .	135
Grafické řešení kombinace od-	
porů nebo kondenzátorů . . .	137
Automatické vyrovnávání citli-	
nosti . . . . .	138
Ionosféra . . . . .	139
Zajímavosti . . . . .	140
Naše činnost:	
Výsledky sovětských stanic	
v soutěži přátelství . . . . .	141
Výsledky VI. RO memorálu .	142
OKK a ostatní soutěže . . .	143
Časopisy . . . . .	144
Malý oznamovatel . . . . .	144
Rusko-český radiotechnický	
slovník 3. a 4. strana obálky.	

## OBÁLKA

Prvenství SSSR v oboru radiotechniky je nesporně dokázáno. Dnešní obrázek představuje historický vysílač A. S. Popova, umístěný v technickém muzeu v Moskvě.

**AMATÉRSKÉ RÁDIO, časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání.** Vydává ČRA, Svat československých radioamatérů, Praha II, Václavské nám. 3, telefon: 200-20. Redakce a administrace tamtéž. Řídí FRANTIŠEK SMOLÍK s redakčním kruhem (Josef ČERNÝ, Václav JINDŘICH, Ing. Dr. Miroslav JOACHIM, Jaroslav KLÍMA, Ing. Alexander KOLESNIKOV, Ing. Dr. Bohumil KVASIL, Josef POHANKA, laureát státní ceny, Vlastislav SYRODOA, Ing. Jan VÁŇA, laureát státní ceny, Oldřich VESELÝ). Telefon: Fr. Smolíka 300-62; (byt 678-33). Vychází měsíčně, ročně vyde 12 čísel. Cena jednotlivého čísla 18 Kčs, roční předplatné 216 Kčs, na ½ roku 108 Kčs včetně poštovného. Pro členy ČRA na 1 rok 190 Kčs, na ½ roku 100 Kčs. Předplatné lze poukázat vplatním lístkem Státní banky československé, čís. účtu 3361 2. Tiskna Práce, tiskárské závody, n. p., základní závod 01, Praha II Václavské nám. 15. Novinová sážba povolena. Dohledací pošt. úřad Praha 022

Otisk je dovolen jen s písemným svolením vydavatele. Příspěvky vrácí redakce, jen byly-li vyžádány a byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků.

Toto číslo vyšlo v červnu 1952.

# RADIO

ČASOPIS PRO RADIOTECHNIKU A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK I, 1952 • ČÍSLO 6

## POLNÍ DEN 1952

Ing. Alex. Kolesník, OK1KW

Polní den je tradiční letní soutěž amatérů-vysílačů. Tradičnost soutěže projevuje se v neutuchajícím zájmu amatérů o práci za stížených podmínek v přírodě a projevuje se v romantičnosti boje s přírodními překázkami, projevuje se ve zdravé soutěživosti s přírodními živly a technickým vybavením soutěžících stanic. Potud lze mluvit o tradici Polního dne. Avšak každé nové, zdravé, masové hnutí vyvrůtající v nových podmírkách doplňuje, nebo vytváří novou tradici, zavádí nové vyšší formy boje, dává novou náplň hnutí a nové formy soutěžení. Tyto změny prodělává v posledních letech i amaterské hnutí u nás a tento stav se zřetelně projevuje i na průběhu Polních dnů. Polní den v roce 1950, jehož organizátorem byla Kutnohorská odbočka ČAV, byl poslední soutěž „starého typu“. Soutěže se zúčastnilo 91 stanic, z toho 19 kolektivních. Velké procento (40,5%) stanic si vyjelo pouze na rekreaci uvážíme-li, že za 40 hodin provozu nedosáhly ani 40 bodů. Stanic jednotlivců na „rekreaci“ bylo 32%, u stanic kolektivních 21%. 14% stanic (výhradně jednotlivců) pro „rekreaci“ nezaslalo ani deníky. Závod vyhrála technicky předimenovaná stanice OK1ORG, avšak na třetím místě byla už stanice OK1NE vybavená jednoduchým přenosným zařízením. Mezi prvními 10 stanicemi byla pouze jedna stanice z Moravy OK2OZL a pouze 4 stanic kolektivní. Teprvé na 11 místě byla první stanice ze Slovenska OK3DG. Technická úroveň soutěže byla dobrá, uvážíme-li, že 80% stanic bylo vybaveno jednoduchými přístroji napájenými z baterií a vibračních měničů. Na pásmech 220 - 440 Mc použily některé stanice směrových anten.

Polní den r. 1951 probíhal již za značně odlišných podmínek. Zapojení radioamatérského hnutí do ROH dalo mocný podnět k rozvoji kolektivních stanic na celém území republiky.

Vzorná organizační příprava provedena pražským krajským shorem ČAV a noční branná vložka soutěže, dávaly soutěži vyšší ideovou náplň a lépe ji zajistily.

Výsledky Polního dne potvrdily růst radioamatérského hnutí a jeho nové možnosti. Závodu se zúčastnilo 50 kolektivních stanic s 270 operátory a

67 stanic jednotlivců s ne méně než 100 operátory. Aktivita kolektivních stanic byla velmi dobrá — pouze 5 stanic bylo na „rekreaci“ — t. j. dosáhly méně než 40 bodů. Naproti tomu u ostatních stanic na „rekreaci“ bylo opět 29% — pouze o 3% lepší, než v roce 1950. Proti r. 1950 se zdvojnásobil počet účastníků z Moravy a Slovenska a dosáhl 27% všech účastníků. A nejen to. Mezi kolektivními stanicemi z Moravy je absolutním vítězem soutěže (stanice OK2OTB). O převaze moravských kolektivů svědčí dale i to, že z 10 prvních stanic 4 moravské mají téměř stejný počet bodů jako 6 stanic z Čech.

Je zajímavé i to, že vítěz v kategorii jednotlivců OK3DG je až na 7 místě a součet bodů 3 prvních stanic jednotlivců nevyrovnaný se bodům vítězné kolektivky OK2OTB.

Technická úroveň závodu byla vysoká. Na 50 Mc mnoho stanic bylo vybaveno superheterodynou, nejméně 25% stanic použilo směrových anten.

Během soutěže obětavě byla provedena namáhavá branná vložka. Ukázala, že soudruzi správně chápou význam branného výcviku a že v radioamatérském hnutí rostou nové ukázněné kádry obránců vlasti a míru.

Lepší hmotné zajištění, větší technická zdatnost kolektivů, větší iniciativa zdola a vyšší soutěžní morálka, zajistila v Polním dni 1951 zaslouženou převahu kolektivním stanicím.

A Polní den 1952? Bude probíhat znovu za změněných podmínek. Sjednocením radioamatérského hnutí v ČRA a jeho začlenění do Svazu pro spolupráci s armádou, přineslo hnutí úkol pečovat o brannou výchovu na masové základně.

Tím, že ČRA s plnou odpovědností převzal tyto úkoly, bude ovlivněn i průběh všech příštích Polních dnů.

Útočnost imperialistického bloku nás nutí, lépe znát naše obranné možnosti, lépe znát spojovací techniku, lépe využívat vlastnosti našeho terénu a být vždy a za každých okolností připraveni k obraně vlasti.

Proto letošní Polní den musí být proveden ukázněně, musí omezit „rekreaci“ účast a musí se stát pro všechny stanice nejen soutěží, ale i výcvikem. Je

nutno do provozu zapojit co možná největší počet RO, zvyšovat tempo, urychlit jednotlivá spojení, lépe a více využívat spojení na vyšších kmitočtech. Při provozu je třeba lépe pozorovat podmínky šíření vln, aby na konci soutěže bylo možno v kolektivu vše straně zhodnotit provozní výsledky, způsobilost zařízení, vhodnost terénu a vytěžit z Polního dne co nejvíce zkušeností.

Polní dny mimo technickou a výcvikovou stránku mají ještě jednu významnou vlastnost — pomáhají stmelovat kolektivy, ukazují jednotlivce v „boji“ za věc celého kolektivu — prostě ukaží člověka.

Je nutno proto správně ocenit schopnosti každého a účelně rozdělit práci v kolektivu tak, aby každý byl na svém místě a práci kolektivu operativně řídil.

## PRÁCE A MATÉRŮ O DOVOLENÉ

Rudolf Siegel, předseda ČRA

Tím, že naše lidově demokratické zřízení dává nám, všem pracujícím, po splnění našich pracovních úkolů právo zaslouženého odpočinku ve formě placené dovolené, jest na nás, abychom projevili i v této době svůj postoj k našemu zřízení a zabývali se myšlenkou jak těchto dnů volna využijeme. Někteří se těší na vodu a slunce, jiní na hory a lesy, ale všichni radioamatéři, některý více, jiný méně, plánují jak využijí toho času jako také radioamatér. A tu bych rád připomněl a upozornil na několik možností, jak při využití radioamatérských znalostí a vědomostí by bylo možno zároveň pomoci na jiných pracovních úsecích.

Již loňského roku se osvědčila pomoc našich soudruhů a jejich UKV zařízení při organizování žňových prací bezdrátovým spojením STS. Jistě i letos se najde řada těch, kteří použijí možnosti získání větší provozní praxe v práci na okruhu a zároveň zajistí spojením stálý styk žňových pracovníků.

Ti, kteří nemají zařízení pro takovou práci a ani si je nemohou pořídit, jistě o své dovolené budou mít příležitost, aby pomocí svých znalostí pomohli

při údržbě, event. opravě rozhlasového zařízení, ať už přímo v obci, či v místní škole nebo při případných náhlých instalacích, podobných zařízení při zvláštních příležitostech. Při dobré vůli, a tu jistě každý nás radioamatér má, dá se mnoho prospět a udělat.

Těm, kteří dávají přednost telegrafní práci, jistě se naskytne příležitost, aby s malým přenosným QRPP zařízením se pokusili za obtížných terénních podmínek vyzkoušet nejvhodnější způsob práce a navazování spojení, neboť nevždy je možné, aby vysílač a přijímač pracovaly za dokonalých podmínek a pak takové zkušenosti, nabité v provozu a stavbě provisorních anten z doby o dovolené, přijdou velmi vhod.

Tolik o práci technické. Avšak každý z nás, čsl. radioamatérů, má ještě další povinnosti, nejen zvyšovat svoji technickou úroveň, ale i pracovat politicky a připravovat podmínky, za kterých by vytvářením předpokladů k zakládání základních organizací našeho Sazavu, byly zároveň tvorenny podmínky k zvyšování obranyschopnosti širokých mas.

Proto jistě každý nás člen budec pečlivě sledovat možnost podchycení zájmu

V žádném kolektivu nesmí vzniknout panika. Jen tím, že jednotlivci zakolí-saji, zapochybují o výsledcích práce, je možno vysvětlit, že ze soutěže se stává „rekreace“.

Polní den 1952 má všechny předpoklady stát se nejúspěšnějším Polním dnem posledních let a proto všichni OK i RO vzhůru na Polní den 1952.

svého okolí a dávat podněty k další práci zejména tam, kde mladí, lidově demokratickému zřízení oddaní občané našeho státu nám budou zárukou, že výcvik a svěřené jim zařízení budou skutečně sloužit k zvýšení brannosti našeho lidu a ne proti němu.

Toto platí zejména těm našim soudruhům, kteří stráví svou dovolenou na velkých stavbách našeho budování socialismu a nebo budou mít možnost úzkého styku s naší novou mládeží na prázdninových táborech, či v učňovských střediscích a pod.

Tam, kde v blízkosti místa dovolené některého našeho soudruha již základní organizace byla vytvořena, je samozřejmou povinností, aby jí byl svými zkušenostmi a radou nápomocen po všech stránkách tak, aby byly zajištěny neustále se zlepšující podmínky pro amatérskou práci.

Myslím, že těchto několik námětů dá popud k tomu, aby se každý z nás zamyslil nad plánem své dovolené a upravil jej tak, aby co nejvíce se přiblížil k heslu: „Radioamatér — přední bojovník za mír — budovatel socialismu v naší vlasti“.

## DOKÁZÁNO NEPŘÍMO

V. Šamšur

V matematice existuje způsob nepřímého důkazu. Spočívá v tom, že cestou logické analýzy pochybného tvrzení dokážeme, že vede k absurdnímu výsledkům, ze tedy je pravdou opak.

Těžé metody použila redakce anglického radiotechnického časopisu „Wireless World“ k tomu, aby dokázala... úmyslně nesprávné tvrzení. V červnovém čísle r. 1950 byl otiskán článek tvrdící s „anglickým klidem“, že současný anglický televizní standard nejen, že není horší, ale pravděpodobně dokonce lepší než norma s ... 625 rádky.

Jakými důvody podpirá redakce svůj tak nečekaný a zdravěmu technickému rozumu odporující závěr? Časopis uvádí, že při volbě počtu rádok pro televizní přenos není nikterak nevyhnutelně řídit se jen snahou po zabezpečení praktické i technické možné nejvyšší jemnosti přenášených obrazů. „Nestavět je do popředí“, objasňuje redakce, „jen cenu vysílače, stanovení aparatury a kabelů, ale ušetření na šířce pásmá vysílaných frekvencí. S tohoto hlediska, „rozvíjí“ redakce své vývody, „norma 405 rádek je neporovnatelně lepší než 625 rádek, protože šířka pásmá v prvním případě je 3 Mc/s, zatím co v druhém případě převyšuje 6 Mc/s.“ Nu, v čem ustupuje takový důvod nepřímému důkazu?

Následujícím technickým argumentem vyzdvívá časopis ve prospěch 405 rádok velkou technickou složitost uskutečnění 625 rádkového systému. Rozhizuje technické „obtíže“ podobného systému, nezmíňuje se ani slovem, že tyto obtíže, jevíci se Angličanům nepřekonatelnými, jsou dánou a úspěšně vyřešeny v SSSR. Příčinu mlčení je možno prostě vysvětlit: už sám fakt uskutečnění takových jakostních televizních přenosů plně vyvraci důvody, nashromážděné časopisem a kromě toho, mluvč o tom, bylo

by nevyhnutelně nutno dozvát, že taková norma existuje v SSSR. Takové přiznání nemohou ani američtí hospodáři, ani anglicki „svoboda tisku“ dopustit. „Svoboda“ tisku tam existuje jen jde-li o povnitřovou pověřitelnost.

Několika rádky níže vykládá redakce ještě jeden důvod. Ukázalo se, že televizor s 405 rádky se divákem nezajímá techniky, obsluhuje lépe než televizor s 625 rádky. Toto tvrzení je schopno rozesmát nejen zkušeného amatéra, ale pravděpodobně i začátečníka.

Hned za těmito, v technickém směru tak „přesvědčivými“ vývody, vstávají časopis svému čtenáři, že současné televizní snímaci elektronky následkem své malé rozlišovací schopnosti nejsou sto postyknout větší členění obrazu než 400 rádok. A přijímací obrazovky zase nemohou přenést více než 400 rádok, protože světelný bod na stínítku obrazovky má konečně rozložení. Tato tvrzení svěří snad o tom, že v Anglii mají nevalné obrazovky, ale sotva o tom, že 405 rádok je lepší než 625.

Vědom si směšnosti svých vývodů, zakončuje časopis svůj článek odvoláním na pokusy, provedené redakcí, jimž stvrzuje správnost uvedených argumentů. Tato „zkušenost“ spočívá v srovnání obrazů na stínítku obrazovky při obou rastrech — 405 i 625 rádok. Jen zřejmě, mimořáděm, poznámejší, že obou případech se obrazový signál přivádí k obrazovce koaxiálním kabelem s mezní frekvencí... 3 Mc/s. Neříba hovořit, že takovým kabelem skutečně není těžko dokázat, že jemnost 405 rádok neustupuje 625 rádkům. Vždyť koaxiální kabel s mezní frekvencí odřízl polovinu pásmá nutného k prokreslení všech detailů obrazu s 625 rádky!

V čem je příčina? Proč byl radiotechnický

časopis nucen otisknout takový technicky negramotný článek? Proč se snaží dokázat, že černé je bílé?

Vysvětlení je prosté. „Obdarována“ Marshallowým plámem, dávno sesazoná královna motí — Anglie pocítuje žalostný nedostatek prostředků. Za takových okolností dostat ze státního rozpočtu peníze na přestavbu televizního střediska na nový, dokonalejší standard — je neuskutečnitelný úkol.

V téže době bývalá nadutost a snaha zahovat dobrou tvář i při špatné hře nedovolily otevřeně přiznat pravdivé příčiny ústupu Anglie ve vývoji televise. Proto dokazuje ze všech sil, že je obraz při 405 lepší než při 625 rádích.

O neopodstatněné nadutosti redakce svědčí i druhý článek v tomtéž čísle časopisu. Popis televisoru je uveden křížovým titulkem, kde je tento televizor nazýván „všeobecným“. Seznámi-li se čtenář s popisem, snadno se přesvědčí, že „všeobecnost“ přijímače spočívá v možnosti naladění na dvě programy.

Publikuje článek o „přednostech“ anglické televizní normy, redakce zřejmě ne-našla čas prohlédnout celé číslo časopisu a proto, podobná Gogolově poddůstojnické vďově, ťala sama sebe. Na str. 265 červnového čísla časopisu Wireless World najde čtenář zprávici o „mezinárodní“ televizní konferenci, konané v květnu 1950. Na této konferenci se představitelé šesti zemí kromě Anglie jednomyslně vyslovili pro zavedení jednotné 625 rádkové normy pro Evropu jako technicky nejdokonalejší v současné době.

Jak spojit takovéto ocenění s tvrzením časopisu, že nejlepší TV standard je anglický s 405 rádky?

(Přeložil J. Pavel)

# STAVBA SUPERHETU

Stručný výklad funkce, vyvažování a návrh ke stavbě universálního superhetu s elektronkami řady U21, se zpožděným vyrovnáváním úniku, se třemi vlnovými rozsahy a poměrně dobrou reprodukcí.

Jiří Maurenc

Superhet má oproti přímoladěným přijimačům několik velikých výhod, které jej za dnešního stavu přijímací techniky povznesly na první místo. Hlavní výhody superhetu jsou jeho selektivita (odladivost), citlivost, samočinné vyrovnávání citlivosti (AVC) a demodulační člen — dioda, i když se někdy použije jiného způsobu demodulace. Citlivost a selektivitu superhetu lze

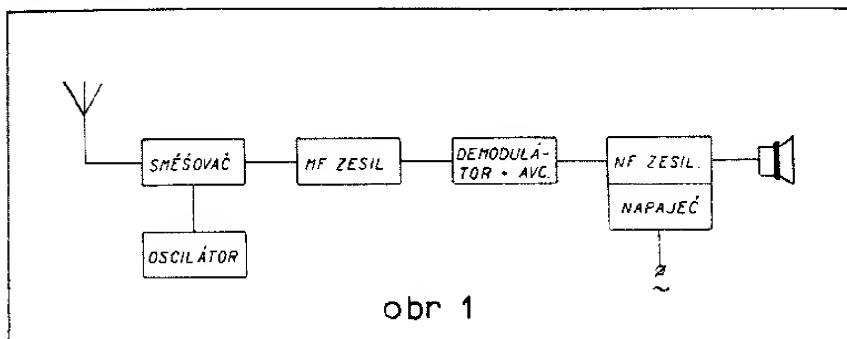
napětí na anodě. V zápláti však přijde další kmit, kondenzátor se opět nabije a celý pochod se opakuje. Výsledkem je na kondenzátoru C1 tvar napětí podle obr. 3b. Toto napětí se skládá ze tří složek, které jsme nahoru již uvedli. Všechny tři složky napětí z obr. 3b jsou vyznačeny na obr. 3c, d) a e). Řekněme si nyní, jak jednotlivé složky od sebe oddělíme a jak jich použijeme

chozích elektronek. Přijde-li na diodu velké napětí, vznikne na R2 velké záporné napětí, které zmenší strmost elektronek, tím i jejich zesílení a výsledkem je stejná hlasitost jako při příjmu slabších vysílačů.

**Zesilovač zprostředkovacího kmitočtu** je nejdůležitější částí superhetu, protože v něm získáváme největší přednosti superhetu, t. j. selektivitu a citlivost. Největšího zesílení ve vysokofrekvenčních zesilovačích dosáhneme, můžeme-li zesilovat jen jeden jediný kmitočet, poněvadž jednotlivé okruhy můžeme nastavit jednou pro vždy a velmi přesně. Takovéto okruhy můžeme pak uzavřít do stínících kovových krytů, takže nemohou způsobit nežádoucí zpětné vazby. Jak takového jednotlivého kmitočtu dosáhneme, aby bylo možno přijímat kterýkoliv kmitočet mezi 150 Kc/s a 20 Mc/s, si povíme dále.

Obvyklý mezifrekvenční zesilovač má čtyři takové pevně naladěné okruhy. Poněvadž jsou okruhy naladěny přesně na vrchol resonanční křivky, vzniká na nich velké napětí a tím i velká citlivost celého superhetu. Jako zprostředkovacího kmitočtu se používá poměrně nízkého kmitočtu, protože okruhy lze pro tento kmitočet zhotovit s mnohem vyšším resonančním odporem a s výhodnější resonanční křivkou. Těchto okruhů používáme dva a dva. Oba okruhy této dvojice jsou vzájemně volně vázány, takže vzniká pásmový filtr. Tento filtr má tu vlastnost, že propouští kmitočtové pásmo v okolí mezifrekvenčního kmitočtu a ostatní, vzdálenější kmitočty, dosti ostře zadržují. Šíře propouštěného pásmá je pro normální rozhlasové superhety kolem 9 kc/s (obr. 4). V mezifrekvenčních pásmových filtroch je tedy soustředěna selektivita celého superhetu.

Získání stálého zprostředkovacího kmitočtu ze vstupního signálu, jehož kmitočet je se zřetelem na nutnost ladění v několika rozsazích proměnný, je založeno na principu směšování signálů. Jeden a stále týž kmitočet získáme smíšením vstupního signálu se signálem oscilátoru superhetu. Je nasnadě, že kmitočet oscilátoru se musí měnit zároveň se signálem výstupním, ale o určitý rozdíl, abychom obdrželi stálé týž výsledný kmitočet. Přijímaný kmitočet a kmitočet oscilátoru přivedeme do směšovací elektronky a na její anodě obdržíme



obr. 1

sice dosáhnout i u přímoladěných přijimačů, ale za předpokladu velkého složitosti, přesnosti a obtížného obsluhy, zatím co u superhetu dosáhneme těchto vlastností poměrně jednoduchým způsobem.

Pokusím se o to, začátečníkům, kteří podstatu superhetu ještě neznají, objasnit ji jednoduchým, všem srozumitelným způsobem. Superhet sestává z pěti základních částí (obr. 1), které jsou mnohdy rozšířeny o další části, určené spíše pro zvláštní účely, na př. záznějový oscilátor. První základní částí je normální nízkofrekvenční zesilovač s napájecí částí (eliminátorem). Druhou částí je demodulátor se zdrojem napětí pro samočinné vyrovnávání citlivosti. Třetí, a to nejdůležitější částí, je zesilovač zprostředkovacího kmitočtu (mezifrekvence); čtvrtou je oscilátor a pátou je směšovač.

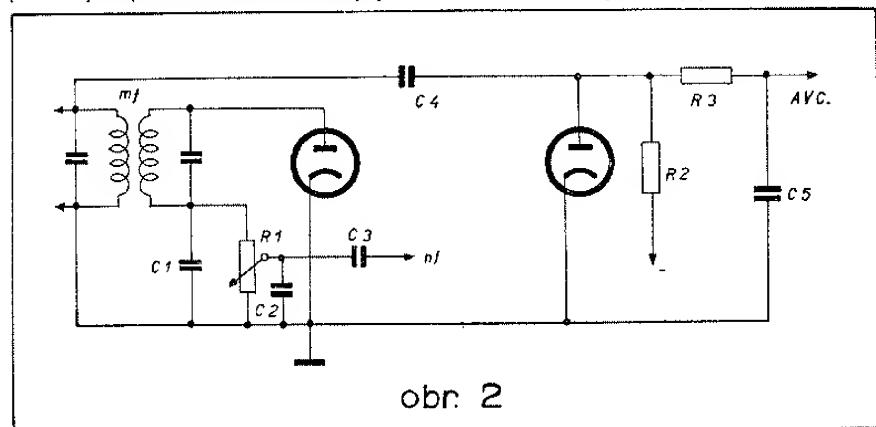
Čtvrtá a pátá část má obvykle společnou elektronku — triodu-hexodu, nebo dnes již řidčeji oktodu, případně pentagrid.

**Nízkofrekvenční zesilovač** je obvykle s výkonnou koncovou elektronkou a byl dostatečně popsán v minulém čísle Amatérského Radia spolu s příslušnými výpočty a s napájecím.

**Demodulace** je oddělení nízkofrekvenční složky signálu od složky vysokofrekvenční. V superhetech se běžně používá demodulace diodové, což je v podstatě anodový jednocestný usměrňovač, známý ze sítových usměrňovačů. Je však poněkud složitější, protože zde vznikají po usměrnění tři složky: nízkofrekvenční, stejnosměrná a vysokofrekvenční. Pro pořádek si stručně probejme teorii diodové demodulace. Funkční zapojení diodové demodulace je na obr. 2. Na anodu diody přichází první kmit vysokofrekvenčního napětí (v superhetu je to kmitočet mezifrekvence), resp. na kathodu přichází ve směru záporném (obr. 3a). Tím se stává kathoda diody zápornější než anoda a diodou začíná těcí proud. Protékajícím proudem se nabíjí kondenzátor C1 (obr. 2). Jakmile se začíná na anodě napětí zmenšovat, začíná se kondenzátor C1 vyblížit přes odpor R1, ale značně pomaleji než klesá

v našem superhetu. Stejnosměrné složky můžeme použít buď pro samočinné vyrovnávání citlivosti, ačkoliv se běžně k tomu účelu vytváří samostatně, nebo k řízení elektronkového ukazatele ladění. Vysokofrekvenční složku dále nepotřebujeme, a proto ji svedeme kondenzátorem C2 (obr. 2) ke kathodě diody. Poněvadž hodnota kondenzátoru C2 je přibližně 100 pF, nízkofrekvenční složka ji neprojde. Nízkofrekvenční složku odebráme přes kondenzátor C3, který ji odděluje od stejnosměrné složky. Zapojíme-li místo odporu R1 potenciometr (tak jak je na obr. 2 nakresleno), můžeme odebírat třeba jen část napětí a dosahujeme tak řízení hlasitosti.

Jak jsem již řekl, vytváříme si potřebné napětí pro samočinné vyrovnávání citlivosti samostatně, i když týmž způsobem. Používáme pro tento účel druhé diody, zpravidla připojené na primární vinutí mezifrekvenčního transformátoru, aby jeho obě části byly pokud možno stejnosměrně zátíženy vnitřním odporem diody. Na anodu přivádíme napětí přes kondenzátor C4 (obr. 2) a na odporu R2 vzniká usměrněné záporné napětí, které je dále vyhlazeno filtrem R3, C5 (velkých hodnot), takže obdržíme čisté stejnosměrné napětí. Toto napětí se pak přivádí na řidící mřížky před-



obr. 2

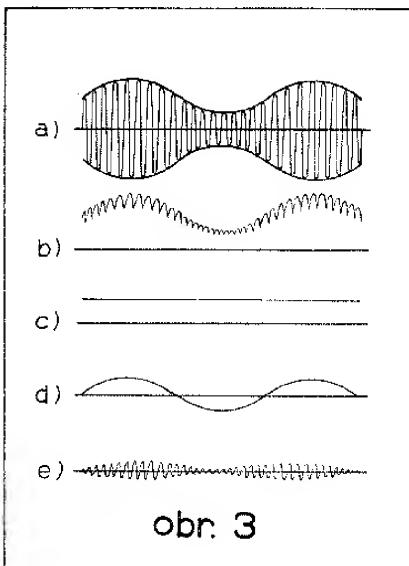
jednak kmitočet rovný rozdílu, jednak kmitočet rovný součtu obou přivedených kmitočtů. Kromě těchto dvou vzniknou ve směšovači ještě další součty a rozdíly celistvých násobků přivedených kmitočtů a samozřejmě oba základní přivedené kmitočty. Z této celé směsi kmitočtů vybereme vždy jen kmitočet rovný rozdílu obou základních kmitočtů, a to pomocí přesné naladěného prvního okruhu mezifrekvenčního filtru. Ostatní kmitočty mezifrekvenční filtr ne-propustí, poněvadž, jak jsem již dříve řekl, jsou všechny vzdálenější kmitočty velmi silně zadířovány. Bez dlouhých výkladů řeknu hned, že kmitočet oscilátoru se volí vyšší o zprostředkovací kmitočet než je kmitočet zachycený. Přijímá-li na př. stanici Prahu, která má 638 kc/s, musí kmitat oscilátor na kmitočtu 638 + mf.

Při zvoleném mezifrekvenčním kmitočtu 468 kc/s, tedy na  $638 + 468 = 1106$  kc/s. Je tak proto, že rozdílový a součtový kmitočet je od sebe značně dalek, než kdyby tomu bylo naopak. Je tím dána možnost, součtový, nezádoucí kmitočet snadněji potlačit. Pro budoucno si budeme pamatovat, že vstupní obvod a oscilátor jsou sice laděny na odlišný kmitočet, ale podle přesné zákonitosti:

oscilátor = vstup + mezifrekvenční.

Dosažení této podmínky po celém rozsahu přijímače, se řeší zvláštní úpravou oscilačního okruhu. Říkáme tomu *souběh*. Snadněji bychom toho dosáhli odlišným průběhem kapacity ladícího kondensátoru oscilátoru. Poněvadž však z jiných důvodů se vyrábějí dnes vícenásobné otočné kondensátory se stejným průběhem kapacit všech dílů, musíme si pomoci jinak. Vyrovnaní dosáhneme třemi zásahy v oscilačním okruhu, a to: menší samoindukcí oscilátorové cívky, větší paralelní kapacitou a zařazením seriového kondensátoru, zvaného *padding*. Zpravidla se tyto zásahy provedou až při vyvážování (sladování) superhetu, poněvadž pro správný souběh musí mít všechny tři součásti správnou a přesnou hodnotu. Z tohoto důvodu se zhotovují v úvahu přicházející součásti proměnné, aby je bylo možno přesně nastavit.

**Vyvážování superhetu** je nutné k dosažení všech předností superhetu, o kterých jsem se zmínil na počátku tohoto článku. Je zbytečné vyvážovat superhet, nejsme-li si jisti, že nízkofrekvenční část je v naprostém pořádku, poněvadž na ní závisí výsledná produkce superhetu. Po ověření správné funkce nízkofrekvenční části se pustíme do vyvážení vysokofrekvenčních částí přístroje.



obr. 3

Potřebujeme k tomu pomocný vysílač, modulovaný libovolným kmitočtem, nejlépe kolem 400 c/s. Dále potřebujeme kondensátor o kapacitě přibližně 30.000 pF a 100 pF, šroubovák z isolačního materiálu a jakýkoliv střídavý voltmetr jako outputmetr s rozsahem alespoň do 10 V, na jehož spotřebě a přesnosti celkem nezáleží.

Předně musíme vyvážit okruhy zprostředkovacího kmitočtu. Oscilátor přijímače vyřadíme z činnosti, nejlépe zkratováním mřížkového svodu oscilační triody. Právě tak vyřadíme z činnosti samočinné vyrovnaní úniku zkratováním kondensátoru (mřížkový svodový odpor směšovací hexody 0,8 MΩ přijde krátkospojem na kostru). Na výstup přijímače připojíme měřidlo výstupu (outputmetr).

1. Na pomocném vysílači nastavíme kmitočet mezifrekvence a připojíme jej přes kondensátor 30.000 pF přímo na řídicí mřížku směšovací hexody. Kdybychom nedostali na výstupu přijímače dostatečně silný signál, připojíme pomocný vysílač na řídicí mřížku mezifrekvenční hexody, resp. někdy pentody. Regulátor hlasitosti nastavíme na maximum a tónovou clonu na výšku.

2. Primární okruh (anodový) druhého mezifrekvenčního transformátoru překleneme kondensátorem 100 pF, čímž tento okruh rozladíme, takže nám nebude ovlivňovat okruh sekundární, na který je připojena demodulační dioda.

3. Sekundární okruh (diiodový) doladíme buď jádrem cívky nebo paralelním kondensátorem na největší výchylku výstupního měřidla. Nemůžeme-li dosáhnout největší výchylky, musíme upravit bud počet závitů, nebo změnit hodnotu paralelního kondensátoru.

4. Rozladovací kondensátor 100 pF přepojíme na sekundární okruh a doladíme primární (anodový) okruh opět na největší výchylku.

5. Rozladovací kondensátor 100 pF přepojíme na primární okruh prvního mezifrekvenčního transformátoru. Byl-li pomocný vysílač připojen na mřížku mezifrekvenční elektronky, přepojíme jej na mřížku směšovací elektronky. Výstupní napětí pomocného vysílače snížíme v poměru k již získanému zesílení.

6. Doladíme sekundární okruh (mřížkový) na největší výchylku outputmetru.

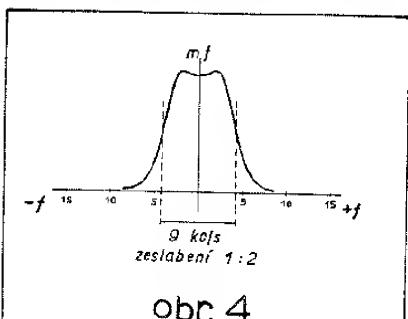
7. Rozladovací kondensátor přepojíme paralelně k sekundárnímu okruhu a doladíme primární (anodový) okruh.

8. Celý postup znova opakujeme, abychom poopravili případné chyby vyvážení zprostředkovacího kmitočtu.

9. Doladovací prvky zajistíme protisoučinnému pohybu. Jádra cívek čistým voskem. Trimry lakem nebo tvrdým voskem.

#### Nastavení mezifrekvenčního odladovače

10. Při nastavování mezifrekvenčního odladovače nařizujeme přijímač na střední



obr. 4

vlny pro kmitočty okolo 465 kc/s, nebo na dlouhé vlny pro kmitočty okolo 125 kc/s a ladící kondensátor nastavíme na největší kapacitu (uzavřeme). Oscilátor a vyrovnaní úniku zůstane vypojeno.

11. Mezifrekvenční signál, co nejsilnější, přivedeme na anténní zdířku přijímače a vyládime tentokráte výjimečně na nejmenší výchylku výstupního měřidla. Po nastavení zajistíme.

12. Zrušíme zkraty v oscilátoru a v samočinném vyrovnavání úniku.

Zbývá správně seřídit vstupní a oscilátorové okruhy. Seřízení se řídí podle toho, zda máme stupnice již hotovou, nebo zda ji budeme po úplném vyvážení teprve kreslit. Poněvadž jsou dnes na trhu stupnice pro obvyklé rozhlasové třirozsačové přijímače v dostatečném výběru, popíši vyvážování pro případ s již hotovou stupnicí. Je pochopiteLNĚ, že musíme nejdříve mechanicky seřídit dobře stupnicového ukazatele a teprve pak nastavit elektrické okruhy přijímače.

Souhlasí-li průběh stupnice s průběhem ladícího kondensátoru, podaří se nám vyvážit přijímač přesně podle cejchování stupnice. Nesouhlasí-li stupnice s kondensátorem, podaří se nám vyvážení v souhlasu se stupnicí jen přibližně. Záleží pak jen na tom, kde si kdo určí nesouhlas stupnice, poněvadž ve dvou bodech stupnice souhlasit bude. Předpokládám též, že většina těch, kteří staví superhet poprvé, použije tovární cívkové soupravy, třeba jen kterékoliv z těch, které jsou dnes na trhu. Usnadní si tím jen práci. Doporučuji napřed seřídit oscilační okruhy podle cejchování stupnice, protože oscilátor určuje souhlas se stupnicí a teprve pak vyvážit vstupní okruhy. Postup vyvážování oscilačních a vstupních okruhů je tento:

1. Na výstup přijímače připojíme výstupní měřidlo; regulátor hlasitosti nastavíme na největší hlasitost a tónovou clonu na výšku.

2. Pomocný vysílač připojíme na antenni a zemníci zdířku přijímače.

3. Ukazatel stupnice přijímače nastavíme na políčko Budapešti a na pomocném vysílači nastavíme kmitočet 540 kc/s. Padding měníme tak dlouho, až výstupní měřidlo ukáže největší výchylku. Je-li padding pevný, měníme samoindukci cívky jejím jádrem nebo jiným způsobem.

4. Ukazatel stupnice přijímače nastavíme na 300 m a na pomocném vysílači nastavíme kmitočet 1430 kc/s. Změnu samoindukce nastavíme největší výchylku výstupního měřidla. Nastavovali-li jsem samoindukci při bodu 3., vynecháme tento bod.

5. Ukazatel stupnice přijímače nastavíme na 210 m a na pomocném vysílači nastavíme kmitočet 160 kc/s. Změnu paralelního kondensátoru (trimru) nastavíme největší výchylku výstupního měřidla. Při vyvážení krátkovlnného rozsahu platí poloha trimru s menší kapacitou! Je tím zaručeno, že nebudeme ladit na zrcadlovém kmitočtu.

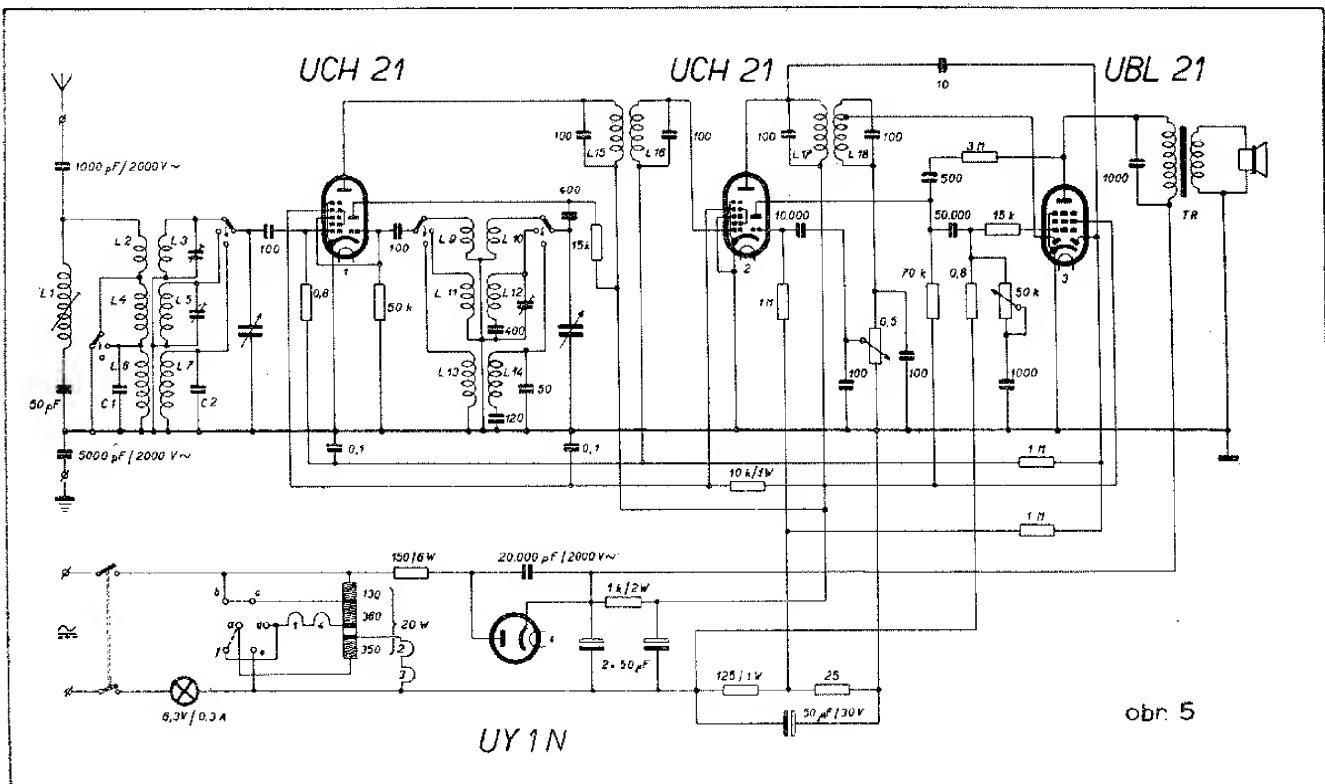
6. Celý postup opakujeme tak dlouho, až se doladování jednotlivých prvků nemění a zajistíme je voskem.

7. Ukazatel přijímače nastavíme opět na políčko Budapešti (540 kc/s) a změnu samoindukce (jádrem) vstupní cívky nastavíme největší výchylku výstupního měřidla.

8. Přeladíme na 210 m a totéž uděláme s paralelní kapacitou vstupního okruhu.

9. Úkony bodu 7. a 8. opakujeme tak dlouho, až se doladování nemění a zajistíme voskem.

Vyvážovací body pro dlouhé vlny jsou na kmitočtu 160 kc/s a 280 kc/s.



obr. 5

• Vyvažovací body pro krátké vlny jsou na kmitočtu 6 Mc/s a 15,3 Mc/s.

Při vyvažování všech vysokofrekvenčních okruhů superhetu, tedy i mezfrekvenčních, použijeme pokud možno vždy nejslabšího signálu z pomocného vysílače, abychom nepřetížili vstupní elektronku, protože by pak vyvážení nebylo přesné. Výjimku činí nastavení mezfrekvenčního odladovače, přičemž použijeme co možná největšího signálu.

**Zapojení navrhovaného a skutečně postaveného superhetu je na obr. 5.** První elektronka UCH21 pracuje jako směšovač (hexodová část) i oscilátor (triodová část).

Antena i uzemnění je připojeno přes bezpečnostní kondensátory 1000 pF a 5000 pF, zkoušené na 2000 V střídavých. Tyto kondensátory musí být u každého universálního přijímače, tedy i u tohoto. Mezi antenou a zem je zapojen mezfrekvenční odladovač L1 a je zapojen jako seriový obvod s vlastností, že propustí jen kmitočet, na který je naladěn, tedy mezfrekvenční, kdežto ostatní nepropustí. Antena je vázána na mřížkový okruh směšovače induktivně. Cívky laděného obvodu jsou řazeny přepínacem samostatně (nejsou v řadě), čímž se dosahuje delší rozsahu směrem k vyšším kmitočtům.

Oscilační okruhy jsou zapojeny s induktivní vazbou a cívky jsou opět řazeny samostatně. Ladící kondensátor je oddělen od stejnosměrného napětí i s cívkami, což zamezuje ovlivňování samoindukce změnou protékajícího proudu.

Za elektronkou následuje první mezfrekvenční pásmový filtr, k němuž je připojena mřížka druhé elektronky UCH21, a to její hexodové části. Následuje druhý pásmový filtr, na jehož sekundární vinutí je připojena demodulační dioda a na primář přes kondensátor 10 pF dioda pro získání samočinného vyrovnávání citlivosti. Napětí pro vyrovnávání citlivosti ovlivňuje zesílení hexodové části první i druhé elektronky UCH21 a též nízkofrekvenční triody.

Mřížkové předpětí je pro tyto elektronky zavedeno přímo do větve vyrovnávání citlivosti a je tím zároveň získáno zpožděné vy-

rovnávání. Zpoždění vyrovnávání neznamená zpoždění časové, nýbrž znamená, že zesílení přijímače ovlivňuje teprve signály, které způsobí větší napětí než je předpětí vstupních elektronek a tedy i diody.

Nízkofrekvenční složka se odebrá z potenciometru (viz též obr. 2) a je přivedena na mřížku triodové části elektronky UCH21, která tak tvoří první nízkofrekvenční zesilovací stupeň.

Z anody této triody je normální odpovou vazbou přivedeno nízkofrekvenční napětí na mřížku koncové elektronky UBL21. Odpor 15 k $\Omega$  v řídící mřížce zamezuje případnému vzniku nežádoucích oscilací v elektronce. V anodě koncové elektronky je vřazen přípůsobovací transformátor s primární impedancí 3500  $\Omega$ . Sekundární vinutí transformátoru má impedanci přibližně 5  $\Omega$ . Z anody koncové elektronky je část napětí přivedena zpět na anodu předchozí triody a vytváří poměrně malou zpětnou vazbu.

Zpětná vazba zdokonaluje reprodukci. Zmenšením odporu lze vazbu zvětšit, čímž dosáhneme ještě lepší reprodukce v pásmu hlubokých tónů, ale také snížme zesílení nízkofrekvenční části přijímače, což znamená zmenšení celkové citlivosti superhetu.

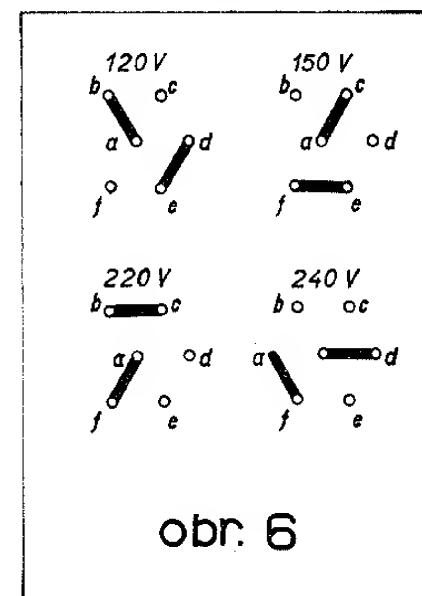
S ohledem na citlivost byla nízkofrekvenční zpětná vazba volena menší. Tónová clona je vřazena v mřížce koncové elektronky, a to z důvodu napěťového zatížení kondensátoru. Mřížkové předpětí pro všechny elektronky je získáváno spádem napětí na odporech 125  $\Omega$  a 25  $\Omega$ . Na obou odporech vzniká záporné předpětí pro koncovou elektronku a je přibližně 6 V. Předpětí je vyhlažováno nízkovoltovým elektrolytickým kondensátorem poněvadž napětí je záporné (kladný potenciál je na kostře), musí být kladný pól elektrolytu připojen též na kostru. Z odbočky mezi oběma odpory je odebráno předpětí přibližně 1 V pro ostatní elektronky. Při provozu na 220 V jsou napětí přibližně 10 V a 2 V.

Anodové napětí se získává jednocestným usměrněním přímo síťového napětí. Je to sice při 120 V napětí jistá nevýhoda, poněvadž elektronky pracují s poměrně ma-

lým anodovým napětím, přibližně 90—100 V. Při 220 V napětí je stejnosměrné napětí již kolem 200 V, tedy dostatečně vysoké. Usměrněné napětí je vyhlažováno filtrem, z jehož prvního elektrolytického kondensátoru je odebráno napětí pro napájení anody koncové elektronky. Ostatní potřebné napětí jsou odebrána až z druhého elektrolytu.

Přepínání sítě je provedeno kotoučem, prodávaným v prodejnách bývalé Elektry, se dvěma přepínacími kontakty. Zapojení jednotlivých poloh kotouče je na obr. 6. Žhavicí vlákna elektronek jsou rozdělena po dvou v řadě a přepínají se kotoučem paralelně pro 120 V a 150 V a do řadové pro 220 V a 240 V. Žhavicí vlákná elektronky UBL21 ve které je demodulační dioda, musí být připojeno hned k zápornému pólu.

Vyrovnání žhavicího napětí je provedeno třemi drátovými odpory na společném tělešku. Odpor je zhotoven z odporu 1000  $\Omega$  20 W tak, že ve vhodných místech jsou



obr. 6

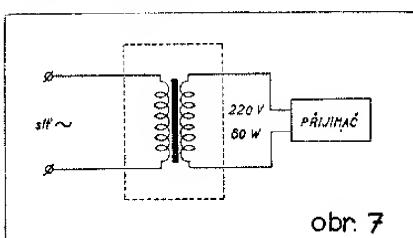
upevněny objímky ze slabého mosazného pásku. Mezi odporem 350 a 360  $\Omega$  vinutí původního odporu přerušíme. Odpor 130  $\Omega$  se zařazuje jen při přepojení na 150 V nebo 240 V. Hodnoty těchto tří odporů jsou správné jen pro 220 V a pro ostatní napětí souhlasí jen přibližně, ale v dovolených tolerancích žhavicích vláken. K hodnotě odporu nutno připočít ještě odpor osvětlovací žárovky, která je zapojena ve společném přívodu. Žárovka se při zapnutí přístroje (při 120 V) silně rozsvítí nárazovým proudem, načež pohasne. Až se dostatečně vyžhaví elektronky, rozsvítí se žárovíčka téměř na správnou hodnotu protékajícím anodovým proudem. Žárovíčka musí být alespoň na proud 0,3 A, poněvadž žhavicí vlákna spojená při 120 V paralelně berou 0,2 A (t. j.  $2 \times 0,1$  A) a k tomu připočtený anodový proud asi 50 mA. Dohromady tedy 0,25 A. Žárovíčka 0,3 A bude proto méně namáhaná, déle vydrží a při normálním provozu na 120 V sítí bude nepatrě podžhavena. Při provozu na 220 V jsou poměry trochu jiné. Žhavicí vlákna odebrat proud jen 0,1 A, poněvadž jsou všechna zapojena v řadě. Anodový proud celého přijímače je však téměř dvojnásobný, přibližně 95 až 105 mA. Protéká žárovkou proto jen proud přibližně 0,2 A, čímž žárovka svítí poněkud méně, než při 120 V sítí. Osvětlovací žárovka zastává zároveň funkci pojistky. Odpor 150  $\Omega$ /6V je ochranným odporem usměrňovací elektronky a bude-li přijímač zapojen trvale na 120 V, tedy bez přepojovače, může být vynechán.

Sítí se zapíná dvoupólovým vypínačem sponěným s potenciometrem 0,5 M $\Omega$  pro řízení hlasitosti.

O mechanické úpravě vlastního superhetu je těžké se zmínovat detailně, protože tento článek neměl za úkol dát návod podobného druhu jako: vezmi, zapoj, udělej atp. Stoí však za zmínu poukázat na to, že anodové a mřížkové spoje v řadě mají být pokud možno co nejkratší. Tuto podmínu lze splnit jen tehdy, budou-li jednotlivé součásti správně rozestaveny.

Poněvadž se jedná o universální přístroj (pro střídavou i stejnosměrnou síť), musíme být velmi opatrní při manipulaci s přístrojem, pokud je připojen na síť a je vyjmut ze skříně. Na tuto okolnost musíme brát zřetel při vyvažování a doporučují použít zvláštního oddělovacího transformátoru, aby přijímač byl galvanicky oddělen od sítě (obr. 7). Z bezpečnostních důvodů při dalším (normálním) provozu musíme červíky obsluhovacích knoflíků zapustit do hmoty knoflíků a zálit je asfaltovou hmotou (na př. z kondensátoru), abychom při obsluze zamezili přímý styk s jedním pólem sítě, která je připojena přímo na kostru.

Kondensátor C1 posunuje rezonanci dlouhovlnné antény cívky nad dlouhovlnný rozsah (směrem k delším vlnám); jeho hodnota je asi 40 pF. Kondensátor C2 se nastaví až při vyvažování dlouhovlnného rozsahu. Doporučují použít škrabacího slídového kondensátoru o kapacitě asi 50 pF, kterou odškrabáním zmenšíme na správnou hodnotu.



Obr. 7

## METODY VYVAŽOVÁNÍ PŘIJIMAČU OČIMA RADIOAMATÉRA

Jan Šíma, ZO Výzkumného ústavu pro elektrotechnickou fyziku

V českých technických časopisech byla již uveřejněna slušná řada pojednání, přibližujících problém vyvažování rozhlasových i speciálních přijímačů názoru radioamatéra běžného typu, t. j. bez hlubších technických teoretických a praktických znalostí.

Mohlo by se zdát, že další probíráni otázky je nošením dříví do lesa. Ale poznání z hojněho přímého styku s našimi radioamatéry ukazuje, že jejich nejrozšířenějším základním vybavením je přemíra nadšení a nedostatek důvěry ve vlastní technické schopnosti, komplikovaný občasními záchvaty odvahy, vyúsťujícími v řešení a konstrukci, nad nimiž sice laik žasne, ale odborník trne. Přitom nelze pochybovat, že všechna ta pojednání o vyvažování byla horlivá, ale... efekt je takový, jak svrchu řečeno; a přeče by pozornější čtení, metodické uvažování přečteného, odvaha a sebedůvěra a systematický pracovní postup, který tak usnadňuje nápravu chybných kroků, pozvedly tak mnoháho radioamatéra o slušně vysoký stupinek!

Uvahy o uvedeném zjevu a jeho příčinách přivedly pisatele k názoru, že je zaviněn také právě tím, že pojednání a zmínek o vyvažování bylo již předloženo mnoho, že hovořily o různých metodách a pomocnících, aniž by je navázajem kriticky porovnávaly a že proto osmělují se (nebo mají se osmělit) pracovník nevidí, že cesty mohou sice být rozličné, ale všechny že vedou k jednomu cíli: k dokonalé funkci přístroje. Je proto úkolem tohoto článku shrnout pokud možno všechny metody, seznámit čtenáře s jejich výhodami a úskalími a ukázat na nejzákladnější pravidla, s nimiž se může vyvažování svého přijímače klidně odvážit, ať už si podle svých prostředků vybral kterýkoli způsob. Theorii se není třeba zabývat, a kde to nebude zvláště třeba, nebudeme článek zbytečně rozšiřovat ani vyvětlováním základních pojmu, pokud byly

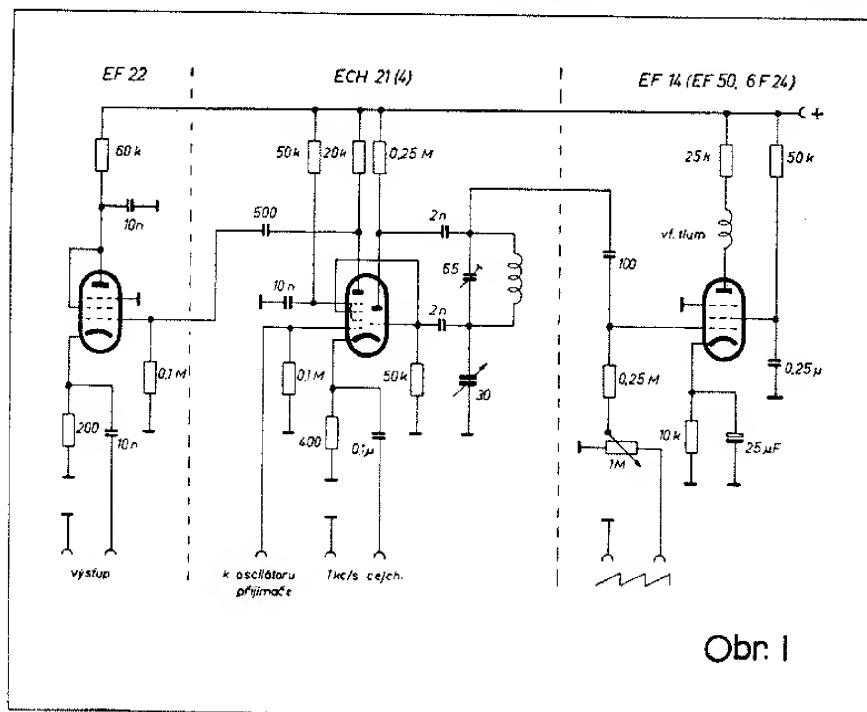
dostatečně probrány v dřívějších pojednáních o dané otázce.

V amatérské praxi se vyskytuje tyto případy, kdy je třeba vyvažovat přijímače:

1. Přijímač tovární výroby je nápadně nečitlivý, nebo má posunuté údaje ukazatele při příjmu stanic známého kmitočtu (nebo délky vlny) proti stupnici, nebo obojí; v prvém případě je nutno sladit mezfrekvenční a vstupní okruhy, ve druhém doladit oscilátor, který je prakticky jedinou složkou přijímače, určující bod naladění žádaného kmitočtu. Ve třetím případě se provede vyvážení všech laditelných prvků přístroje.

2. Uvedení do chodu nebo oprava přístroje amatérsky vyrobeného, používajícího tovární cívkové soupravy (dnes častý případ). Zde velmi napomáhá předběžné vyvážení cívkové soupravy ve výrobní laboratoři. Často se však setkáváme u amatérů s trpkou obžalobou, že cívková souprava je už výroby vadná; nezřídka se ovšem ukáže, že amatér hned po zakoupení soupravy prohlížel se všech stran tak zvědavě, že bez povšimnutí utříhl některý jemný drátek či přihnul rotor otočného kondensátoru do zkratu. Skutečné vady z výroby jsou však významné, a tak bude vyvážení přijímače vyžadovat poměrně nepatrných zásahů, jestliže ovšem není otočný kondensátor nevhodně umístěn na místě co možná nejvzdálenějším od cívek a spoje mezi nimi nejsou vedeny jednou společnou bužírkou nebo stíněnými kablíky.

3. Přijímač i cívková souprava amatérské výroby. Zde bývá práce nejtěžší, protože se většinou bohatě hřeší proti zákonům stanovením hodnot prvků oscilátoru pro správný souběh. Bez trochy teorie, počítání a předběžných měření hodnot se zde nelze obejít, nemá-li vyvažování hotového přijímače být zbytečnou prací. Je proto nejlepší obrátit se na zkušenějšího soudruha nebo na technick-



Obr. 1

kého referenta okresního či krajského výboru, který provede nebo zaopatří správný výpočet a poradí nebo pomůže i s předběžném proměřením hodnot cívek, seriového kondensátoru (paddingu) oscilačního okruhu, a mezifrekvenčních pásmových filtrů. Záznamy o vypočtených hodnotách je pak nutno dobré uložit pro pozdější opravy a nové vyvažování. Jinak práce na takových přístrojích je těžká.

4. Tovární přijímače, u nichž byly pro nevhodnost původních rozsahů přestavěny vstupní okruhy a oscilátor. Platí totéž co v případě 3.

Postup vyvažování si můžeme rozdělit v tyto úseky:

1. Vyvažení mezifrekvenčních pásmových filtrů. Jím vždy začínáme; jedině při nouzovém dokládání přijímače podle sluchu a přijímaného silného rozhlasového vysílače následuje až po nastavení oscilátoru na stupnici, resp. až po vstupních okruzích. Filtry je třeba naladit co nejčasněji na továrnou udávaný nebo při výpočtu souběhu uvažovaný kmitočet. Na ten jsou totiž počítány všechny prvky oscilačního okruhu, samoindukčnost cívek a kapacita ladícího i seriového kondensátoru. I malá odchylka mezifrekvenčního kmitočtu způsobí poměrně značný rozdíl od správného souběhu a tím i podstatně změny citlivosti v průběhu daného vlnového rozsahu. Správné ocejchování ladění i poměrně primitivní pomocného vysílače v oblasti mezifrekvenčních kmitočtů není konečně nesnadné, protože lze zakreslit velmi přesnou cejchovní křivku podle záznější harmonických pomocných vysílačů se středovlnnými rozhlasovými stanicemi známých kmitočtů. Změna mezifrekvence je nutná jen výjimečně u přijímačů starší výroby, když se objeví mezifrekvenční hvizdy, způsobené přeladěním rozhlasových vysílačů podle kodaňského rozdělení vln, resp. nedodržováním tohoto plánu vysílačů kapitalistických okupačních mocností v západní a jihozápadní Evropě. Ze zmíněných důvodů však budeme i tady dbát na to, aby změna mezifrekvence byla co nejmenší, nebo provedeme nový výpočet souběhových prvků.

2. Vyvažení oscilátoru. I optimální, dosažitelný souběh ve třech bodech zanedbává mezi těmito body jisté odchylky od teoreticky dokonalého průběhu; v nejlepším případě se tyto odchylky pohybují okolo  $\pm 6$  kc/s. Nesprávným naladěním oscilátoru se odchylky rychle zvětšují a působí nerovnoměrnou citlivost. Naladění oscilátoru je proto nejchoulostivější částí celého vyvažovacího

postupu a továrný — proto samozřejmě i amatérští pracovníci — mu věnují největší péči.

3. Vyvažení vstupních okruhů. Jejich nastavení nemá prakticky vůbec žádny vliv na cejchování přijímače (pouze na krátkovlnných rozsazích nastává někdy, podle druhu použitého směšování a míry oddělení ladících okruhů směšovače a oscilátoru, částečné vzájemné ovlivňování nastavení těchto dvou obvodů a je proto po provedení změn na vyvažovacích prvcích směšovače nutno opravit vyvažení oscilátoru). Změny ve vyvažení vstupních okruhů se projevují na citlivosti a nejsou choulostivé, protože resonanční křivka okruhů je tupá a široká; její šířka se zvětšuje zvýšením frekvence, takže na krátkovlnných rozsazích bývá někdy obtížné určit bod optimálního vyvažení. Vyvažení vstupních okruhů však rozhodně není zanedbatelné; zvláště právě na krátkovlnných rozsazích musí být souběh správný. Víme, že souběh spočívá v tom, že oscilátor při naladění na jakémkoli vstupní kmitočet kmití o hodnotu mezifrekvence výše (prakticky vždy, jen výjimečně níže). Právě pro tu postup vstupních okruhů se však dostane na mezifrekvenci i vstupní kmitočet takový, proti němuž je oscilátor naladěn o hodnotu mezifrekvence níže; takový vstupní kmitočet bude tedy o dvojnásobek mezifrekvence vyšší jen u některých ukv přijímačů nížší) než vstupní kmitočet žadoucí — říkáme mu zrcadlová frekvence a bojujeme proti němu všemi možnými způsoby. A tedy, co se stane, když omylem nebo nešikovností nastavíme vstupní obvody (hlavně se to týká směšovače) — či oscilátor podle toho jak se na to díváme — tak, že na jednom konci rozsahu bude oscilátor o mezifrekvenci nad vstupy a na druhém o mezifrekvenci pod nimi? Dochází (nejsnáze na krátkovlnných rozsazích) k tak zvanému zkřížení souběhu, při němž se nám sice povede vyvážit přijímač na obou koncích rozsahu, ale mezi nimi, v oblasti onoho zkřížení, je oblast úplné necitlivosti (těsné blízkosti bodu průběhu ladění, kde nastává shoda oscilačního a vstupního kmitočtu). Čím horší je jakost vstupních okruhů a tedy tupější jejich resonance, tím užší je zmíněná oblast necitlivosti, takže je někdy obtížné vůbec ji objevit a teprve když kontrolujeme cejchování stupnice nějakým normálem a pečlivě počítáme megacykly od obou konců rozsahu, zjistíme, že nám někde uprostřed stupnice jeden megacykl chybí, takže na př. vedle 12 Mc/s je hned 14 Mc/s a neštastná třináctka nikde (jako se to kdysi stalo autorovi). Prakticky nejspolehlivější metodou je tu průběžná kontrola citlivosti související spektrem kmitočtů, k níž se ještě vrátíme.

Postup vyvažování oscilátoru a vstupů je možno obrátit; na věc jsou dva názory, a různé tovární používají různého postupu. Bud lze nastavit přesně průběh ladění oscilátoru, podle nějž konstruovat stupnice a na zvolených souběhových kmitočtech pak přizpůsobit ladění vstupních okruhů, nebo je naopak možné nastavit vstupy samostatně (jako když šlo o přijímač s přímým zesílením, podle průběhu jejich ladění zhotovit stupnice a jí pak v bodech souběhu přizpůsobit oscilátor. Oba způsoby mají své zaštítce; důvody se zabývat nemusíme, a je celkem ihotové, kterou cestu zvolíme. Možný je konečně i třetí způsob, totiž vyvažení vstupů i oscilátoru samostatně, takže nakonec zbuduje jen nepatrné doladění vstupů. V amatérské praxi, kde se pracuje s poměrně velmi hrubými tolerancemi zakoupených i vlastnoručně vyrobených součástí, by tato třetí metoda byla nejsnáze na místě, ale její použití závisí na pomocných přístrojích, jež jsou, nebo častěji nejsou, k dispozici.

4. Nastavení odladovače mezifrekvenčního kmitočtu. V amatérských konstrukcích bývá nezaslouženě často opomíjen. U přístrojů s poměrně malou citlivostí na vstupu mezifrekvence nebývá pohřešován, ale při větším mezifrekvenčním zesílení se často nastačíme divit, odkud se nám berou hvizdy při ladění stanice, nebo kde se vzaří záhadný telegrafní signál po celé délce stupnice. Teprve poslechneme-li si citlivým přijímačem, schopným přijímat zdánlivě mrtvou oblast obvyklých mezifrekvenčních kmitočtů, zjistíme na ní pěkně živý provoz většinou poběžných stanic pro rybářské loďstvo, umístěné v baltské a atlantické oblasti, jejichž signály nám pak i ve velmi slabé stopě dovedou tak ztrpčovat život. Při vývoji přijímače tedy raději nezapomeneme na odladovač mezifrekvenčního kmitočtu, jehož naladěním (mezifrekvenční kmitočet přiveden na antenní zdířku) na nejmenší výchylku indikátoru vždy vyvažování přijímače ukončíme.

I když zde stále uvažujeme nejsložitější případ, vyvažování superhetu, platí všechny poučky i pro přijímače s přímým zesílením, s tím rozdílem, že odpadá vyvažování mezifrekvenčních obvodů a odladovače mezifrekvence; průběh ladění a souhlas se stupnicí určuje detekční okruh a citlivost okruhy v zesilovaču.

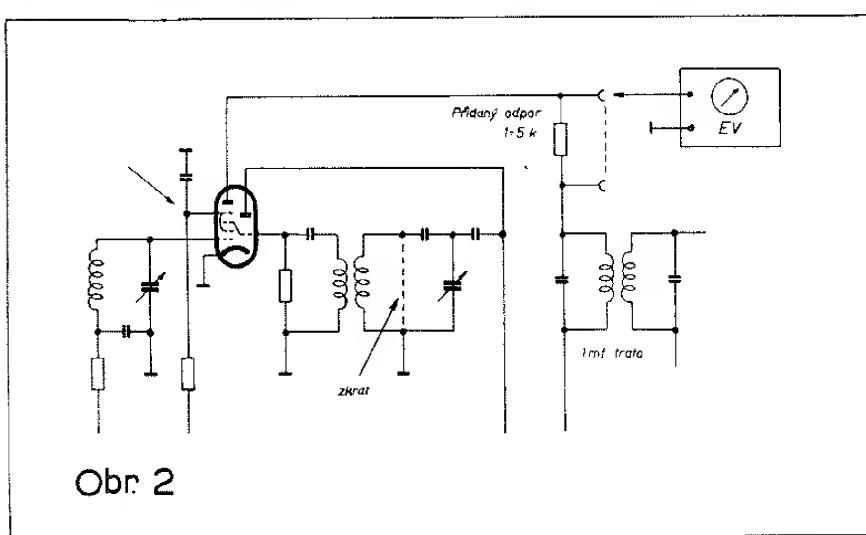
### Základní pravidla

1. Přijímač musí být před vyvažováním v naprostém pořádku po stránci elektrické t. j. mít všechna stejnosměrná a žhavící napětí na elektrodách elektronek.

2. Musíme bezvadně znát umístění a funkci všech vyvažovacích šroubků pro každý vlnový rozsah, a případně si je zakreslit. Za každou cenu je nutno se vyvarovat bezhlávěho točení všemi dosažitelnými šroubkami přístroje (častý zjev), který bychom rozladili tak, že by si nad ním i specialista rval vlasy.

3. Jemnou pincetou, eventuálně po nařízení nějakým měkčidlem, odstraníme barvu, jíž byly trimry a jádra cívek zajištěny po dřívějším vyvažení.

4. Každý zásah budeme provádět po-zorně a zapamatujeme si polohu, v níž byl šroubek před zásahem; pak se můžeme vrátit do původní polohy, když se byl zásah projevil zhoršením místo zlepšením. Uvědoměme si, v jakém smyslu je nutno otočit sladovací šroubek, je-li přijímaný



Obr. 2

kmitočet níže nebo výše (frekvenčně), než jak udává stupnice přístroje (obr. 4 a 5).

5. Budeme pracovat s co nejmenším na-  
pětím z pomocného vysílače a s největším  
možným zesílením přijimače.

6. Po vyzáření zajistíme sládovací šroubky  
všech okruhů (barvou, lakem, voskem).

#### Zjištění neznámého mezifrekvenčního kmitočtu

Máme-li využívat přijimač, jehož kmitočet mezifrekvenční neznáme, připojíme na mřížku směšovače pomocný vysílač a ladíme jej pomalu od kratších vln k delší. Tím se zajistíme, že nás neuvede v omyl nějaká harmonická, jichž bychom při obráncém postupu zaslechli tím víc, čím vyšší je mezifrekvenční kmitočet. Jakmile jsme našli mezifrekvenční kmitočet přibližně, snížíme co nejvíce napětí vstupního signálu a hledáme bod, kde signál sotva slyšíme. Kmitočet odčtený na stupnici pomocného vysílače zaznamenáme, nejlépe přímo na kryt mezifrekvenčních transformátorů přijimače. Nejdleli o přístroj, v němž již rádila nějaká neodpovědná ruka (což poznáme snadno podle rozlámaných trimrů, ulámaných a poškozených jader cívek a podle porušeného zajistění barvou), můžeme uvažovat, že všechny okruhy jsou rozladeny nejsou a když, tedy ne jsou jistě stejným směrem, a že změny jsou jistě malé. Nemáme proto důvod, abychom zjištěnému kmitočtu nevěřili, a na něj provedeme doladění všech filtrů.

#### Využívání frekvenčně modulovaným signálem a osciloskopem

Použití signálu, který je modulován okolo mezifrekvenčního (nebo vstupního) kmitočtu tak, že na stínitku osciloskopu připojeného jako výstupní nf, nebo vf elektronkový voltmetr, vzniká skutečná resonanční

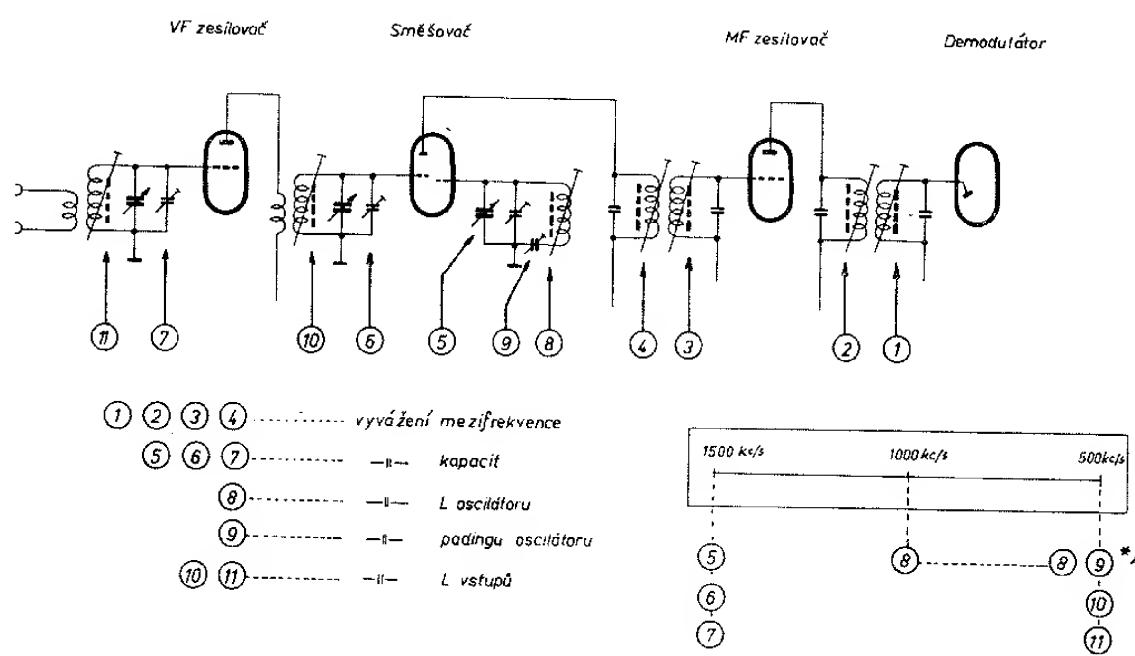
křivka mezifrekvence nebo celého přijimače, je nejlegantnější využívání metodou; při ní bezprostředně vidíme vliv každého zásahu do okruhu na celkovou resonanční křivku a tím i na citlivost, selektivitu a nf reprodukci využívaného přijimače. Předpokládá však tří složité pomocné přístroje, t. j. pomocný vysílač, frekvenční modulátor a osciloskop. První a třetí se hodí i k bezpočtu jiných měření v amatérské praxi, takže alespoň technické referáty a kolektivní laboratoře ČRA by se měly zaměřit na jejich zhotovení; frekvenční modulátor, který se v poslední době objevil v továrním provedení v prodejnách Elektron a o jehož amatérské konstrukci již zde bylo také psáno, se hodí právě jen ke sládování přijimačů (resp. též k nastavování širokopásmových pevně naladěných okruhů a pásmových filtrů ve zdrojovacích moderně pojatých výcepásmových amatérských vysílačů), ale vyplatí se zaručeným výsledky a názorností, cennou zvláště při technické instruktáži začínajících konstruktérů.

Zajímavou odrůdu této metody je zřízení, znázorněné na obr. 1, které používá obráceného superheterodynového principu k získání automaticky laděného vstupního signálu, frekvenčně modulovaného okolo žádané střední hodnoty, takže je možné pouhým laděním přijimače dostat na osciloskopu resonanční křivku celého přijimače na kterémkoli bodu jeho ladícího rozsahu a z jejího tvaru a výšky určit změny citlivosti a selektivity podle přijímaného kmitočtu, t. j. dokonale vidět souběh. Oscilátor v triodě ECH kmitá na mezifrekvenčním kmitočtu využívaného přijimače, na mřížku heptody ECH se slabou kapacitní vazbou (pouhé přiblížení přívodu k ose okruhu) přivede oscilační kmitočet z oscilátoru přijimače. Jejich interferencí vzniká vstupní kmitočet přijimače, a to automaticky a bez ohledu na naladění vstupu přijimače, protože je určován současně laděným osciláto-

rem. Kmitočet mezifrekvenčního oscilátoru je frekvenčně modulován reaktanční elektronou, řízenou časovou základnou osciloskopu. Přivedením nízkofrekvenčního napětí 1 kc/s nebo 10 kc/s do katody ECH dostaneme na resonanční křivce na stínitku osciloskopu cejchovní špičky vzdálené od sebe po 1 nebo 10 kc/s, takže můžeme odčítat šířku propouštěného pásma přímo se stínitkou. Výstupní napětí se odebírá z katodového sledovače EF22, pro dosažení nízké impedance, odpovídající vstupní impedance přijimače (připojí se antenní zdířku).

#### Běžné použití signálu z pomocného vysílače

Tato metoda byla již zveřejněna a není třeba zabývat se podrobněji vlastním postupem. Sluší toliko podtrhnout nutnost vyřazení automatického využívání citlivosti spojením obvodu využívavacího napětí na kostru, aby se využívající zásahy projevovaly zřetelně. Při použití magického oka přijimače jako ukazatele využívání a při zapojení mikroampérmetru v serii se svedem AVC diody k zemi (indikace měřením proudu, zvětšujícího se se zlepšením výladění, kdy vlastně dočasně zapojujeme AVC diodu jako diodový voltmetr) pouze odpojíme vedení AVC k mezifrekvenčním a vstupním elektronkám, to jest vyřadíme činnost AVC, aniž bychom zamezili vznik AVC napětí; totéž platí, indikujeme-li výladění měřením UVC napětí na spádovém odporu AVC diody s elektronkovým voltmetrem. Při těchto třech způsobech indikace nemusí být signál z pomocného vysílače modulován. Volíme-li však měření na výstupu přijimače, t. j. měříme-li až za demodulaci velikost nf složky signálu, musí být vstupní signál modulován konstantním nf napětím. Jako výstupního voltmetu lze použít libovolného st voltmetu, resp. též



Obr.3

osiloskopu, jímž znázorňujeme vyladění jen jako změny svislé výšky obrazu. Tento způsob je méně únavný než dlouhé, soustředěné pozorování nepatrných změn vychýlení ručky voltmetu.

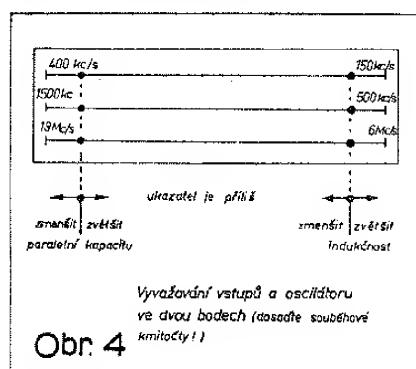
Máli přijímač vestavěn též záznějový oscilátor pro příjem nemodulovaných telegrafních signálů, přiváděme na vstup přijímače nebo mezifrekvenční části signál nemodulovaný, zapneme záznějový oscilátor a měříme na výstupu velikost výsledného napětí. Při tomto způsobu lze pozorovat zajímavý a poučný zjev: při vyvažování výstupního okruhu posledního mf transformátoru u diody, na nějž se přivádí napětí ze záznějového oscilátoru, projeví se změna naladění mf okruhu ve slabé změně výšky zázněje; dokazuje to, že i při vazbě nepatrnou kapacitou rádu 1—10 pF je obvod záznějového oscilátoru přečten kapacitou navázaného obvodu (poučné zjedněna pro amatéry vysílače — posouzení vlivu na stabilitu oscilátoru!).

Sladování podle sluchu je nejméně spolehlivé, protože ucho má schopnost akomodovat svou citlivost. Tento způsob je možný jen v jedné tehdy, když pečlivě udržujeme napětí vstupního signálu na hranici slyšitelnosti, protože jedině tehdy můžeme spolehlivě určit špičku vyladění.

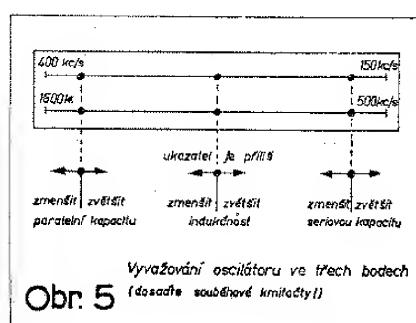
#### Naladění oscilátoru

Samostatně lze oscilátor nastavit na požadované hodnoty nejlépe tak, že jej přijímačem jako kterýkoli jiný vysílač interfernčním vlnoměrem nebo druhým přijímačem, resp. griddipmetrem ve funkci interferenčního vlnoměru. Zvláště výhodné je, máli použitý indikační přijímač nějaký stavitelný západkový systém; západky (rastry) si nastavíme na vypočtené souběžové kmitočty a máme při přeladování zaručeno vždy stejně naladění. Měřený oscilátor pak vyvažujeme změnami indukčnosti a paralelní kapacity, resp. i seriové kapacity, je-li proměnná.

Vyvažujeme-li oscilátor přímo v přístroji na danou stupnici, postupujeme podle známých již způsobů. V obr. 4 a 5 jsou uvedeny nutné změny a jejich smysl.



Obr. 4



Obr. 5

Zvláště přesný způsob vyvažování oscilátoru v hotovém přijímači je tento: Na mřížku směšovače jsou připojeny nemodulované výstupy dvou pomocných vysílačů, z nichž jeden (A) je naladěn přesně na mezfrekvenční kmitočet, druhý (B) na daný souběžový kmitočet vstupu. Vyvažovaný oscilátor (C) přijímač kmitá a dává smíšený s kmitočtem (B) také mezfrekvenční kmitočet. Není-li oscilátor správně naladěn, jsou oba mezfrekvenční kmitočty rozdílné a vzniká mezi nimi záznějový tón, slyšitelný a měřitelný na výstupu přijímače. Oscilátor je pak správně vyvážen, když jsme dosáhli nulového zázněje. Na krátkých vlnách stačí, je-li zázněj blízký nule, protože dosažení nulového zázněje je tu obtížné, a slyšíme-li na př. při naladění na 20 Mc/s tón 400 c/s, je přesnost  $400 / 20 \cdot 10^6$  t. j. 0,002%.

#### Samostatné vyvažování vstupních okruhů

Abychom mohli naladit vstupní okruhy samostatně, vyřídíme z činnosti oscilátoru buď zkratováním jeho ladícího okruhu, nebo odpojením mřížkového svodu od země, nebo konečně odpojením anodového napětí oscilátoru. Na antenni záříku přivedeme co největší možné napětí z pomocného vysílače (pro poměrně nepatrné zesílení vstupních obvodů je nutná velikost signálu cca 0,1—2 V), a měříme přímo na výstupu směšovače některým z těchto způsobů:

1. Podle obr. 2 zapojíme dočasně mezi anodu směšovače a horní konec mezfrekvenčního transformátoru odporník 1 až 5 k a měříme spád napětí na něm elektronkovým voltmetrem mezi anodou směšovače a kostrou. Při amatérských konstrukcích můžeme tento odporník v přijímači nechat stále a po měření jej jen spojit do zkratu; při pozdějším vyvažování pak máme zjednodušenou práci. Signál z pomocného vysílače nemusí při této metodě být modulován, protože měříme přímo v napětí.

2. Zapojíme odporník jako v případě 1. a zesílený modulovaný signál zavedeme s anody vazební kapacitou dočasně na diodu, která signál usměrní. Demodulované napětí pak normálně měříme na výstupu přijímače.

3. Modulované napětí jako v případě 2. demodulujeme pomocným demodulátorem, na př. t. zv. sledovačem signálu.

4. Je-li blokovací kondenzátor stínící mřížky směšovače větší než asi 5 nF, zmenšíme jej pod tuto hodnotu a na stínící mřížku připojíme střídavý voltmetr nebo sluchátka (samořejmě přes oddělovací kondenzátor). Stínící mřížka zde působí jako anodový detektor, takže na ní můžeme signál měřit nebo slyšet.

Ve všech těchto případech vymezíme rozsah ladění vstupních okruhů naladěním samoindukce a paralelní kapacity okruhu na souběžových bodech.

#### Použití ssaci methody

Při uvádění do chodu amatérsky konstruovaných přijímačů lze též výhodně použít ssaci methodu za pomocí griddipmetru nebo pomocného vysílače vybaveného mikroampérmetrem v serii s mřížkovým svodem. Zde nepracujeme ani tak s vypočtenými souběžovými body, jako lépe s vymezováním rozsahu ladění vstupních okruhů i ladícího okruhu oscilátoru na předpokládanou šířku a potřebné hraniční kmitočty. Výhodou je, že přijímač nemusí být zapojen, ba dokonce ani dohotoven. Na nižších rozsazích má tato metoda poměrně malou přesnost a slouží jen k orientaci, ale její cena

stoupá s přibývajícími megacykly; při práci na ukv přijímačích je nenahraditelná.

#### Použití souvislého spektra kmitočtů

Přivedeme-li na vstup signál, obsahující velký počet harmonických, můžeme tyto harmonické přijímat na jejich kmitočtu. Je-li základní kmitočet tohoto signálu poměrně nízký (200 c/s až 2 kc/s) a je-li jeho tvar takový, aby obsah harmonických byl co možná největší (obdélníkové kmity z multivibrátoru, pilové kmity z osciloskopu, pulsy), slyšíme takový signál až i na velmi krátkých vlnách jako souvislý tón, který můžeme měřit na výstupu přijímače. Jeho velikost je závislá na dokonalosti vyvážení všech okruhů v přijímači. S výjimkou oscilátoru, který je třeba nastavit některou z probíraných tam metod, vybírá si každý okruh ze souvislého spektra samotně správný kmitočet, takže odpadá nutnost přesného nastavování kmitočtů. Prostým protočením ladícího kondenzátoru na všech rozsazích a pozorováním změn výstupního napětí zjistíme dokonalost souběhu; výše uvedené zkřížení souběhu se markantně projeví jako klesnutí výstupního napětí v bodu zkřížení na nulu.

Ke zdrojům souvislého spektra se pravděpodobně ještě vrátíme v dalším, prakticky zaměřeném článku. Zde jen ještě zmíňme o tom, že takovým zdrojem může být v nouzí i špatně odrušený elektrický spotřebič, motor se znečištěnými kartáčky, vysokofrekvenční masážní přístroj nebo jiskřící bzučák. Pro amatéra nevybaveného měřicími přístroji zmíněnými dříve je proto toto metoda nadmíru cenná. Zkuste a přesvědčte se.

#### Vyvažování podle přijímaných stanic

Tento způsob je dřívější metodou amatérského dálkového. Při zvláštní bedlivosti lze i dosáhnout poměrně přijatelných výsledků, ale přesto je ze všech nejméně přesná a nejméně žádoucí. Měli bychom k ní sáhnout jen v případě skutečné nouze, a to jen k okamžité nápravě, kterou při nejbližší příležitosti zabezpečíme a zdokonalíme opakováním vyvážení podle některého z výše uvedených způsobů. V čem jedině tato metoda vyhoví, je kontrola naladění oscilátoru podle stupnice; pro kvantitativní měření jakoukoli indikační metodou se však nehodí. Síla pole rozhlasových vysílačů je náramně nestálá záležitost, kdežto konstrukce jednoduchého pomocného vysílače je tak snadná a jeho další využití tak mnohostranné, že by zde neměl váhat ani velmi občasný zájemce.

#### Sladovací tabulka

V obrázku 3 je uveden rozvrh postupu vyvážení celého přijímače podle pořadí jednotlivých zámků, označených pořadovými čísly. Obr. 4 a obr. 5 ukazují, jaký vliv mají jednotlivé zásahy do okruhu oscilátoru, který máme uvést v soulad se stupnicí přístroje, a to v obr. 4 pro dva souběžové body (při pevném padingu), v obr. 5 pro tři souběžové body.

#### Závěrem

Praktickému výcviku svých členů ve vyvážení přijímačů by se měly methodicky věnovat hlavně pracovní kolektivy ČRA, protože jednak jim nebude nesnadné pořízení potřebných pomocných přístrojů společnou prací, jednak budou u nich takové přístroje hospodárněji využity, a konečně proto, že tím usnadní našim mladším pracovníkům místový krok k pravému poznání funkce radiového přijímače.

# LADĚNÍ ZMĚNOU INDUKČNOSTI

Ing. Karel Špičák, OK1KN

Jaro je tady a rychle se blíží termín Polního dne a tak účastníci zahájili „zbrojení“. Každý budoucí účastník jistě ví, jaké technické prostředky mu umožní vítězství v letošním závodě. Proto je snadné rozhodnout se, které přístroje je ještě třeba narychlo vyrobit a pokud možná před závodem vyzkoušet. Nyní zbývá sehnat jen konstrukční materiál.

Pravděpodobně narazí většina na nedostatek ladících kondensátorů, vhodných pro ultrakrátkovlnná pásma. Přijde snad proto někomu vhod popis laditelné indukčnosti, zhotovitelné celkem snadno vlastními výrobními prostředky.

Jak vidíme z fotografie (obr. 1) se stavá cívka ze dvou stejných rámu z měděného plechu tloušťky 1 mm. Tyto dva rámy spolu spájené tvoří dvouzávitovou cívku. Aby se dala měnit indukčnost cívky a tím i ladit přístroj, ve kterém je cívka zamontována, zasouváme mezi závity měděný plech tloušťky 0,4 mm, který působí jako závit na krátko. Tím zmenšíme indukčnost cívky tím více, čím hlouběji zasunujeme ladící plech mezi závity.

V ladícím plechu můžeme vyřezat vhodné zářezy, kterými přizpůsobíme ladící křivku indukčnosti tak, aby splňovala jakýkoliv rozumný požadavek na průběh. Použijeme-li plechu nevyřezaného, docílme sice největší možné změny indukčnosti, zato však s nevhodným ladícím diagramem. Největší část změny indukčnosti je totiž nahuštěna do místa těsně před doražením ladícího plechu.

Na obr. 2, posice 1, je výkres jednoho rámu (druhý je stejný) a posice 2, výkres ladícího plechu. Ladící plech je nakreslen čárkováné původní, nevyřezaný a plně po vyřezání tak, aby křivka ladění v Mc/s byla téměř lineární.

Rámy musíme zamontovat do dvou postranic z kvalitního isolantu tak, aby vzdálenost rámu (t. j. délka cívky), byla 2,5 mm. Kromě toho musíme opatřit postranice podélou drážkou pro zasouvání a vedení ladícího plechu. Autor zhotovil z postranice desetimilimetrovýho trolitulu  $10 \times 20 \times 58$ , do kterého vyřezal z čelních stěn po dvou zářezech z každé strany pro upevňovací patky rámu a drážku pro ladící plech prořezoval cirkulárkou tloušťky 0,5 mm do hloubky 5 mm. Postranice jsou spolu spojeny v rozích čtyřmi sloupky z iso-

lantu celkem libovoňých kvalit průměru  $6 \times 28$  přišroubovaných šrouby M3  $\times 15$

Výkres postranic zde neuveřejňujeme jednak proto, že se po smontování ukážalo, že tloušťka užitého materiálu je zbytečně velká, že by stačil trolitol tloušťky 5 až 6 mm s vodicí drážkou ladícího plechu hloubky dvou milimetrů, jednak proto, že toto provedení vyžaduje výrobní prostředky, které nejsou většině amatérů přístupný.

Konstrukci postranic ponecháme proto důvěřu a tvořivosti těch, kterým se tato metoda ladění zalíbí a připojíme zde pouze dva konstrukční náměty: Prvým je, slepit postranice z pásků trolitulu benzolem a druhým je, vymačknout vodicí drážku do trolitulu nahřátým plechem, nahřátým na takovou teplotu, při které již trolitol taje, ne však tak vysokou, aby se počal spalovat. Taktéž provedená drážka je sice strupatá po vytážení vychladlého plechu, můžeme ji však protáhnout jemným pilníkem (na nehy).

Můžeme předpokládat, že i zde narazíme na materiální potíže a proto párov o náhradních materiálech. Kdyby nebyl k disposici měděný plech, můžeme užít i mosazného. V případě krajního nedostatku barevných kovů, mohli bychom užít na rámy zinkovaný ocelový plech a na ladící plech hliník.

Tloušťky plechů nejsou rozhodující pro funkci cívky. Můžeme proto volit plech na rámy mezi 0,8 až 1,3 mm a na ladící plech od 0,4 do 1,0 mm.

Nyní si můžeme říct párov o elektrických vlastnostech takto zhotovené cívky. Rozměry ustanovené v obr. 2 jsou dimenovány pro 144 Mc/s pásmo, při paralelním kondensátoru k cívce 8 pF.

V obr. 3 jsou výsledky měření. Křivky L udávají průběh indukčnosti při za-

souvání ladícího plechu. Čárkováná čára plní pro nevyřezaný ladící plech a plně vytážená pro ladící plech vyřezaný podle obr. 2. Křivky označené f jsou průběhem resonančního kmitočtu cívky s paralelním kondensátem o kapacitě 8 pF. Čárkováná plní opět plný ladící plech, plná pro vyřezaný.

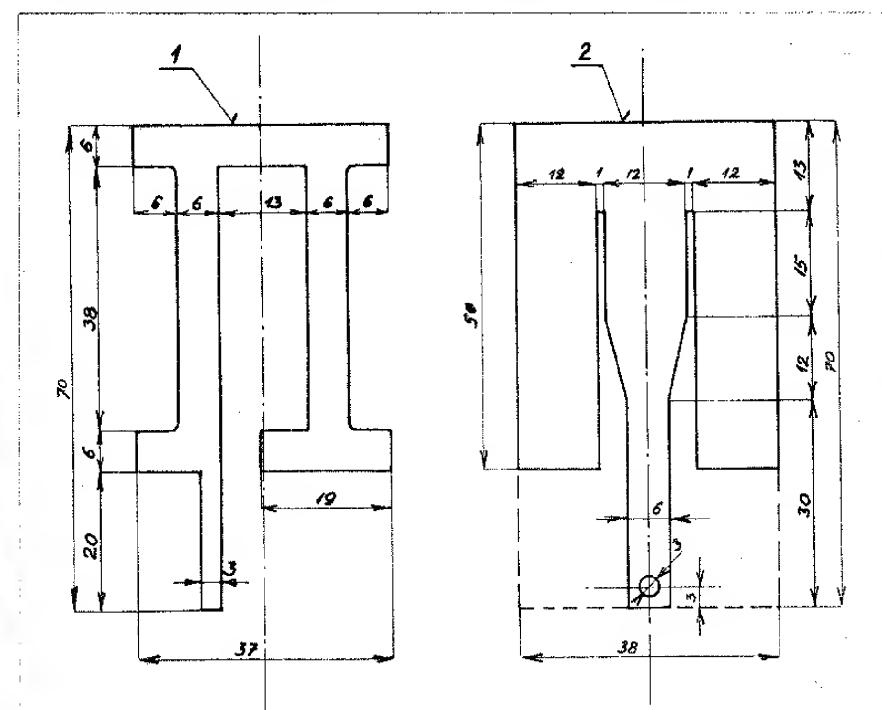
Poloha ladícího plechu je měřena v milimetrech tak, že nula odpovídá poloze plechu zasunutého mezi závity cívky jen tak, že právě ještě nezasahuje do středního okénka a osmaťatka milimetrů odpovídá polohu plechu taková, kdy je doražen až na spojku obou rámů.

Z diagramu f vidíme, že pro překrytí pásmu 144 až 150 Mc/s potřebujeme posunout ladící plech o 5,5 mm je-li plný a o 6,5 mm, je-li vyřezaný. Kromě toho vidíme, že s plným plechem mohli bychom zasáhnout ještě pásmo 220 až 225 Mc/s, ovšem s nevhodou úzkého rozsahu ladění, asi 0,2 mm na 5 Mc/s tohoto pásmu.

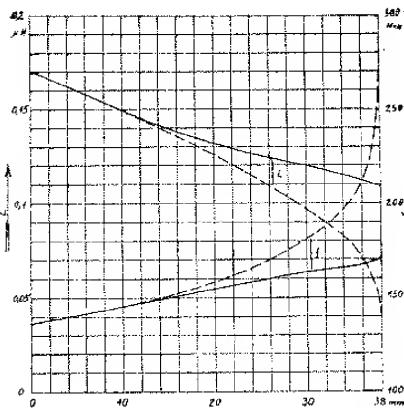
S ostatními vlastnostmi nezachycených v diagramu stojí za zmínku činitel jakkosti  $Q$  cívky. Autor naměřil při 105 Mc/s činitel jakkosti  $Q = 129$  a  $Q = 85$  při 70 Mc/s. Na vyšší kmitočty bohužel nemá k disposici měřicí přístroje. Při tomto měření byl ladící plech zasunut tak, že naměřená indukčnost byla  $L = 0,1 \mu\text{H}$ .

Pro srovnání uvádíme, že na samonosné vzduchové cívce o průměru  $\varnothing = 13$ , o délce  $l = 28$  z drátu  $\varnothing_r = 1$ , o počtu závitů  $n = 4$ , bylo naměřeno toutéž aparaturou jako dříve, při 100 Mc/s: Indukčnost  $L = 0,1723 \mu\text{H}$  a  $Q = 65$ .

Pro konstrukci podobné cívky, která má jinou indukčnost, stačí abychom zvětšili, či zmenšili všechny rozměry rámu v tom poměru, v jakém si přejeme indukčnost zvětšit či zmenšit. To znamená, že rozhodneme-li se, že potřebujeme cívku o dvojnásobné indukčnosti, stačí na výkresu rámu i ladícího plechu přepsat kóty na dvojnásobné.



Obr. 2. Výkres součásti cívky. Pos. 1. Rám, materiál: Měděný plech tloušťky 1 mm. Pos. 2. Ladící plech, materiál: Měděný plech tloušťky 0,4 mm.



Obr. 3. Diagramy indukčnosti a ladění cívky. Čárkové křivky pro plný ladící plech, plné pro plech vyřezaný.

Cívka je stejně vhodná pro konstrukci jak vysílače, tak i transceiveru, či přijímače. Zejména pro konstruktéry superheterodynů je velmi vhodná. Dá se totiž velmi snadno dosáhnout souběhu vysokofrekvenčních obvodů s oscilátorem připravováním výzvů v ladících plechách.

Pohony ladících plechů cívek, ať již jednoduchých, či do skupin sprázených můžeme vyřešit šroubovým, kloubovým či strunovým mechanismem.

Bude nás velmi těšit, autora i čtenáře, uvidíme-li v brzku na stránkách svého časopisu popisy přístrojů laděných těmito cívkami.

\*

Na zlepšení membrány reproduktoru do koše mnoho záloží. Noni-li její přilepený kraj vůdce stejně široký, vede to ke zkreslení a to dost značnému, jak dokazují diagramy V. Murevského v hřezovém čísle Radia.

\*

V NDR pracují na zvyšování účinnosti reproduktorů. Nyní sestrojili reproduktor pro zatížení 1000 W v zvukovém výkonu. Poněvadž toho času nemají po ruce tak výkonný zosilovač, jsou nuceni při měření na reproduktoru napájeti její přes převodní trafo ze střídavé sítě. Potíže jsou i s materiálem na membránu, která vydří zatím max. 50 hodin provozu (dural 0,15 mm).

Nachrichtentechnik

#### Televise ve Varšavě a v Katovicích

Přípravné práce v televizi v Polsku po-kročily již tak daleko, že bude v roce 1952 začato se stavbou prvního televizního vysílače ve Varšavě. Televizní přístroje vyvinuté v r. 1949 používaly 441 rádků a později přešly na 625 rádků. Televize v Anglii používá 405, v USA 525 rádků. Přístroje střední jahostí mají 15 až 18 elektronek, kvalitnější přístroje 27 elektronek.

Je počítáno s výměnou televizních programů se Sovětským svazem, Československem, Maďarskem a Rumunskem, což bude usnadněno stejnou televizní normou (625 rádků).

Po Varšavě bude zřízeno další studio v Katovicích. Pro amatéry budou nyní pořádány kurzy.

Nachrichtentechnik

#### Seriová výroba infračervených žárovek v Maďarsku

Spojené elektrotechnické továrny na žárovky v Maďarsku brzo zpočátku se seriovou výrobou infračervených žárovek, jejichž tří prototypy byly vyrobeny před několika měsíci. Jejich použití bude velmi široké, od sušení paprsky, přes sušení kůže, kožíšin, barevného textilu až k sušení nastříkaných autokaroserií. Doba sušení se tím zkrátí na jednu třetinu. Vyznamenaný vedoucí provozu v žárovkovém oddělení Spojených továren si vzal se svou skupinou zavedení seriové výroby za svůj socialistický závazek.

Nachrichtentechnik

## NĚKOLIK ZKUŠENOSTÍ Z PRÁCE KOLEKTIVNÍ STANICE

Ing. O. Petráček, OK1NB

Před více než dvěma roky byl u nás uveden v život nový způsob radioamatérské práce — práce v kolektivech a radioamatérských kroužcích. Dnes, kdy máme již dostatečný časový odstup, můžeme se poohlédnout zpět na práci kolektivních stanic.

Je možno říci, že pro všechny kolektivní stanice se nevyvíjí stejně. Vídme několik velmi schopných dobré vedených kolektivů, pak většinu středně pracujících a konečně se setkáváme i s kolektívky, které vyvíjejí bud velmi malou, anebo vůbec nepracují. Je naprostě zřejmé, že zde platí zásada: Jaký kolektiv, taková i jeho práce. A pracovní výsledky — to je jakýsi barometr zájmu jednotlivých členů kroužku, je to indikátor dobré vnitřní organizace, cílevědomého rozdělení úkolů — krátce je to hmatatelný důkaz, že to v kolektivu klape. Není však účelem tohoto článku rozebírat podrobně činnost našich kolektivů s takovým stránky. Naopak, rád bych zde uvedl všeobecné a základní poznatky z práce na kolektivce, které by mohly být případnou informací a poučením pro ty, kteří ke své činnosti právě s nadšením přistupují.

A je to právě nadšení pro vše a její cíle, které každého z nás přivedly k radioamatérismu, nadšení, které je prvním předpokladem všech dalších úspěchů. Z tohoto hlediska musíme především naši činnost chápát a posuzovat. Sebelepší technické vybavení kolektivní stanice, co nejlépe zařízená laboratoř nebo dílna — to vše nebude mnoho platné, bude-li kolektivu scházet nadšení pro vše — nadšení skutečně kolektivní, nikoli pouze několika jednotlivců.

Myslím, že je správné, uvědomit si kolektiv, že vysílání samo není jeho jediným cílem. Opatřit co nejrychleji vysílač, přijímač a ostatní náležitosti a pak už jen střídat RO u klíče — to je činnost příliš jednostranná, než aby přinesla nakonec něco nového. Je proto správnější a přirozenější, je-li kolektivka dobré vedená i po stránce konstruktérské, oprávářské a pod. Konc konců — přání, jaký má být život kolektivní stanice, toto přání musí vyjít přímo z celého kolektivu, nikoli být pouhým přání samotného zodpovědného operátora. Rozhodněte konečně sami: Co může přinésti více? Vybudujete-li si kolektiv svoje zařízení z velké části sám vlastními prostředky, nebo nakoupí-li hotové přístroje, které pak jen sesadí dohromady? Mám za to, že k zařízení cílevědomou prací vybudovanému má pak každý člen kolektivu daleko významnější vztah a dovede s ním pak i lépe začáhet.

Pro činnost na pásmech je tedy kolektivní stanice již společnou prací všech členů kroužku náležitě vybavena a jde nyní o provoz samotný. A je opět věcí dobré organizace a podrobně plánovaného postupu, má-li kolektiv dostatečný počet RO, či nikoli. Má-li kolektivní stanice žít, je téměř povinností každého člena, aby v nejkratší době zvládl veškeré podmínky, předepsané pro RO a složil patřičnou zkoušku, která by jej opravňovala k aktivní práci u vysílače. Přesto jsem se setkal se soudruhy, kteří měli s RO-zkouškou skoro bych řekl strach a oddalovali její termín, pokud to šlo — ne-

důvěrovali sami sobě. Je pak povinností kolektivu a jeho vyspělejších členů umět v takových případech nejen přesvědčit, ale i poradit a v mnohých případech poradit hodně a hodně být napomocen.

Pokud se týká vlastního provozu stanice, představují si jej vždy jako provoz, který je důsledně udržován celým kolektivem. V žádném případě není správné, zasednout jeden RO ke klíci a zahlobat se do své záliby tak, že zapomíná na ostatní kolem sebe, kterým pak díky obvykle dosti práce jej od klíče odtrhnout. V takových případech je především nutno si uvědomit, že amatérské vysílání přestalo být pro nás pouhou zálibou a stalo se něčím mnohem závažnějším — prostředkem k obraně světového míru, prostředkem k obraně naší vlasti. Je třeba, aby RO pracující na krátkých vlnách, měli vždy pocit plné zodpovědnosti za své vysílání, znali přesně jeho hlavní náplň, věděli nejen co vysílají, ale i proč vysílají a projevovali vysokou kázeň vůči kolektivu na pásmu i ve své stanici.

Je velmi účelné rozdělit provozní čas do pevného plánu a zavést jakési „služby“ u klíče, které by pak byly všemi operátory přesně dodržovány. Nesmíme přitom zapomenout na náhradníky. Nesprávným časovým rozdělením provoz stanice velmi trpí a vede někdy k částečnému rozladění všech zúčastněných.

Koncessní podmínky předepisují přítomnost zodpovědného operátora, je-li stanice v provozu. Je proto důležité volit za odpovědné operátory takové soudruhy, kteří na tuto funkci podle svých časových dispozic stačí. Naopak, od zodpovědného operátora pak čekám, že v případě, kdy nemůže z časových, nebo i jiných důvodů funkci rádně plnit, postará se kolektivu o svou včasnovou a rovnocennou náhradu.

Je lépe, schází-li se kolektiv raději méně, krátce po týdne, ale tak, aby si každý člen z takové schůzky odnášel vždy co nejvíce. Je pak na vedoucím kroužku, jakým způsobem dovede společné schůzky uspořádat. Nemusí to být vždy jen vysílání — kolektiv se může scházet k práci na stavbě různých pomocných zařízení, může se soustředit na přípravu pro účast na různých spojovacích službách, cvičeních a j., může větši svůj vlastní rychlotelegrafní kurs a pod. U početnějších kroužků lze pak jednotlivce rozdělit do zájmových skupinek, které mohou pracovat paralelně a vyměňovat si vzájemně získané zkušenosti. Krátce řečeno — činnost kolektivu musí nakonec plynout z jeho vnitřních potřeb.

Autor tétočto rádků měl možnost sledovat úsek života jedné z našich kolektivních stanic, kde se mnohé dělalo dobré, ale právě tak i mnohé špatně. Uvedené úvahy jsou jakousi výsledníci ze zkušeností tam získaných, jsou vlastně jakýmsi vnitřním přáním, jak by se práce v kroužcích asi měla vést.

Avšak nejen přání. Rádi bychom viděli na stránkách našeho nového časopisu i hlasy z ostatních kolektivů, zvláště takových, které by jiným mohly být vzorem. Nenechávejme si své zkušenosti v zásuvce — nebo nestojí snad práce našich kolektivních stanic za diskusi?

# SMĚROVÉ ANTENY

(Pokračování)

Ing. Alex. Kolesnikov OK1KW

V 5. čísle Amatérského Radia byly probrány základní vlastnosti soufázových směrových anten. Správné využití anten předpokládá, že veškerá vý energie vysílače je s nejmenšími ztrátami přiváděna napájecím vedením (dvoudrátovým nebo koaxiálním) k samotné anteně. Ztráty při přenosu energie jsou způsobeny:

1. ohmickými a dielektrickými ztrátami na vedení,
2. ztrátami vyzařováním<sup>1)</sup>,
3. ztrátami vzniklými odrazem na zakončovacím, zatěžovacím odporu vedení.

V našem případě záteží je *vstupní odpor* anteny. Tento odpor musíme znát pro každou konstrukci antény, abychom dosáhli co nejmenších ztrát. Ztráty odrazem jsou nejmenší (případně = 0) je-li vstupní odpor antény (předpokládáme v dalším, že antena pracuje na svém resonančním kmitočtu a tudíž vstupní odpor je čistě ohmický<sup>2)</sup>) roven vlnovému odporu napájecího vedení. Tak na př. půlvlnná anténa na 50 Mc/s napájena uprostřed má vstupní odpor  $R_v = 64 + 70 \Omega$  (podle tloušťky vodiče) a nejmenší ztráty odrazem budou při napájení  $70 \Omega$  v kabelu. Normální 3prvková Yagi-ho anténa ( $d = 0,1 \lambda$ ;  $0,15 \lambda$ ) mává  $R_v = 12 \div 15 \Omega$  — napájíme-li ji  $70 \Omega$  kabelem vzniknou značné ztráty.

Velikost ztrát odrazem je dána poměrem  $\rho = \frac{\text{zatěžovací odpor}}{\text{vlnový odpor vedení}}$

$= \frac{R_p \text{ antény}}{\zeta \text{ vedení}}$  a je určována poměrem stojatých vln  $\rho$  na vedení. Je-li  $\rho = \frac{R_p}{\zeta} = 1,3$  je ztráta odrazem pouze 1% energie přiváděné z vysílače.

Je-li  $\rho = 2$  je ztráta = 10%.

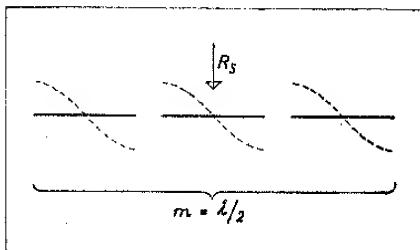
Je-li  $\rho = 10$  je ztráta = 67%.

Uvedené hodnoty platí pro bezdrátové vedení. Ve skutečnosti na př. dvojdrátové vedení s igelitovou izolací, osvětlovací šnůra i koaxiální vedení dávají ztráty větší než uvedeno, zvláště na kmitočtech nad 100 Mc/s.

Z uvedeného je patrné, že to co získáme směrovou anténou, můžeme do značné míry pokazit nevhodným způsobem napájení.

<sup>1)</sup> Viz článek: nad 1000 Mc/s K. V. č. 1 roč. 1950.

<sup>2)</sup> Viz článek: Skládané dipoly K. V. č. 3, roč. 1950.



Obr. 1.

Jaký je vstupní odpor soufázových směrových anten? K jeho stanovení potřebujeme znát 2 veličiny:

1. *vyzařovací odpor* určovaný především počtem použitých  $\lambda/2$  prvků,
2. *vlnový odpor*  $\lambda/2$  prvků, určovaný jejich rozdíly.

*Vyzařovací odpor*  $R_s \lambda/2$  antény je kolm 70  $\Omega$  a je roven vstupnímu odporu, napájíme-li  $\lambda/2$  antenu uprostřed.

*Vyzařovací odpor*  $R_s \lambda/2$  prvků napájených soufázově (jakýmkoliv způsobem) obr. 1 je větší než 70  $\Omega$  a lze jej určit vztahem  $R_s = 60/1,22 + 2(m-1) \dots \Omega$  rov. 1, kde  $m$  je počet  $\lambda/2$  prvků v řadě.

(Vždy vztázené na *kmitu proudu* libovolného  $\lambda/2$  prvku řady.) Hodnoty  $R_s$  pro různý počet prvků je dán v tab. I.

Tabulka I.

$m$	1	2	3	4	5	6
$R_s \text{ v } \Omega$	73,3	193	314	433	553	675

Je patrné, že přidáním dalšího prvku vzroste vyzařovací odpor po každé asi o 100  $\div$  120  $\Omega$ .

Směrové antény sestávají obyčejně z několika řad po  $m \lambda/2$  prvků nad sebou (obr. 2) viz též obr. 3 a v 5. č. AR.

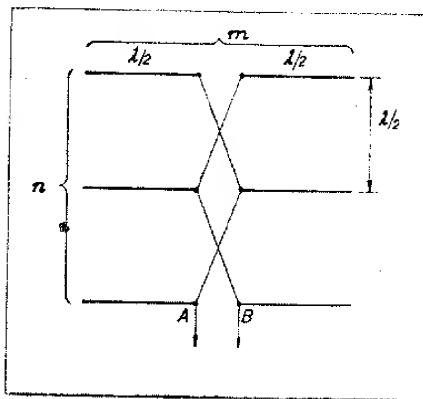
Celkový počet prvků je  $N = m \cdot n$  a celkový vyzařovací odpor antény  $R_s$  je dán vzájemným ovlivňováním všech  $\lambda/2$  prvků tak, že lze jej přibližně vyjádřit vztahem

$$R_s = k \cdot R_s \dots \Omega \quad (2)$$

kde  $k$  je součinitel daný počtem  $n$  řad nad sebou, a  $R_s$  je vyzařovací odpor jedné řady s  $m$  prvků.

Tabulka II.

$n$	2	3	4	5	6
$k$	1,492	2,23	3,09	3,48	4,01



Obr. 2.

V tabulce II. jsou seřazeny hodnoty  $k$  podle počtu  $n$  (podle Bergmanna).

Obyčejně velké směrové antény z důvodu účelného napájení sestávají z několika jednoduchých sekcí podobných obr. 2 s počtem řad  $n = 2 \div 6$  při čemž v každé řadě jsou pouze 2 půlvlnné prvky.

V amatérských poměrech takové otocné antény lze realizovat pouze na 220 Mc/s pásmu a výše.

V tabulce III. jsou proto seřazeny hodnoty vyzařovacího odporu pro  $m = 2$  a  $n = 1 \div 6$ .

Jak patrné z tabulky III. (čtvrtý řádek) průměrný vyzařovací odpor jednotlivého  $\lambda/2$  prvku u rozsáhlejších anten je roven přibližně 70  $\Omega$ <sup>3)</sup>. To znamená, že v prvním přiblížení lze vyzařovací odpor  $R_s$  víceprvkové směrové antény určit znásobením vyzařovacího odporu jednoduchého  $\lambda/2$  prvku počtem všech zúčastněných  $N$  t.j.

$$R_s = N \cdot 70 = m \cdot n \cdot 70 \dots \Omega \quad (3)$$

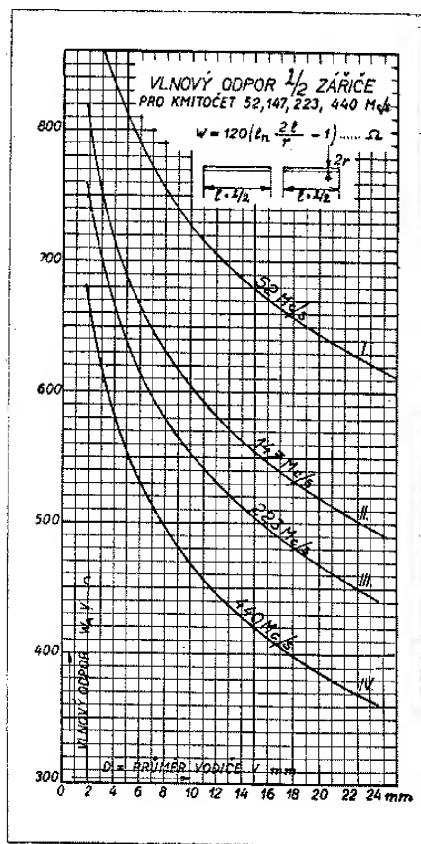
U směrovek, které mají neladěné (parasitní) reflektory ve vzdálenosti  $d = \lambda/4$  je vliv reflektoru na vyzařovací odpor zanedbatelný.

*Vlnový odpor* půlvlnného záříče (obdoba vlnového odporu vedení) je odvislý od jeho délky  $l$  a průměru  $d = 2r$  a lze jej přibližně určit vztahem<sup>4)</sup>

$$W_a = 120 \left( \ln \frac{2l}{r} - 1 \right) \dots \Omega$$

<sup>3)</sup> Ve skutečnosti není  $R_p$  u všech  $\lambda/2$  prvků stejný — centrální mají  $R_p$  menší a krajní větší než 70  $\Omega$ .

<sup>4)</sup> Г. З. Азенберг: Антени...



Obr. 3.

Tabulka III.

$n$	1	2	3	4	5	6
$R_s$ pro $m=2$	193	287	432	596	692	775
Celkový počet prvků $N = n \cdot m$	2	4	6	8	10	12
Průměrný vyzařovací odporník $R_p = \frac{R_s}{N}$	81,5	71,8	72,1	74,5	69,2	64,6

Na diagramu obr. 3 jsou vyneseny hodnoty vlnového odporu pro průměry záříče  $2 \div 24$  mm a amatérská pásmá 52, 147, 223, 440 Mc/s (středy pásem).

Známe-li nyní vyzařovací  $R$  a vlnový  $W_a$  odpory dané směrové antény můžeme vypočítat i vstupní odpor  $R_v$  (v kmitně napětí body A, B obr. 2) ze vztahu platnému pro čtvrtvlnový vstup transformátoru

$$R_v = \frac{W_a^2}{R_s} \quad \Omega \quad (5)$$

Tak na př. zvolíme-li průměry trubek pro  $\lambda/2$  záříče

$$\begin{aligned} \text{na } 147 \text{ Mc/s } \varnothing &= 12 \text{ mm,} \\ \text{na } 223 \text{ Mc/s } \varnothing &= 8 \text{ mm,} \\ \text{na } 440 \text{ Mc/s } \varnothing &= 4 \text{ mm,} \end{aligned}$$

t. j. takové, aby byly samonosné upevněny je pouze na jednom konci, pak vlnový odporník všech těchto prvků bude stejný  $W_a \approx 580 \Omega$  (viz obr. 3).

Lze tedy snadno podle rov. 5 vypočítat vstupní odpor směrové antény s počtem prvků  $2 \div 12$  (reflektory v tomto počtu nejsou zahrnuty).

Vyzařovací odpory  $R_s$  pro různé druhy směrové antény jsou seřazeny v tab. IV.

Tabulka IV.

$n$	1	2	3	4	5	6
$R_s \Omega$	1745	1172	780	565	487	435

Máme-li po ruce jiný materiál než uvedeno, na př.  $\varnothing = 8$  mm pro 144 Mc/s pásmo, vypočteme vstupní odporník 6 prvkové antény (obr. 2) takto: na diagramu obr. 3, 2 křivky II, a  $\varnothing = 8$  mm zjistíme vlnový odporník  $W_a \approx 630 \Omega$ . Z tab. III. pro  $n = 3$  je vyzařovací odporník  $R_s = 432 \Omega$ . Dosazením získaných hodnot do rov. 5 určíme vstupní odporník  $R_v$

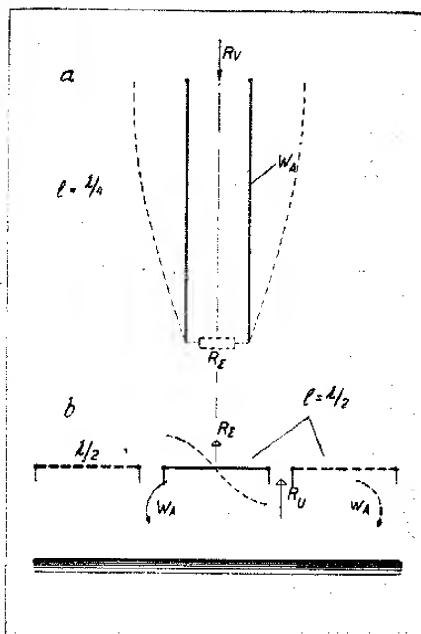
$$\begin{aligned} R_v &= \frac{W_a^2}{R_s} = \frac{630^2}{432} = \frac{630 \cdot 630}{432} = \\ &= \frac{396900}{432} = 920 \Omega. \end{aligned}$$

Srovnáním výsledku s obdobným případem uvedeným v tab. IV. ( $n = 3$ ,  $\varnothing = 12$  mm,  $R_v = 780 \Omega$ ) vidíme, že vstupní odporník je o  $140 \Omega$  vyšší. Platí obecně, že čím slabšího vodiče použijeme ke konstrukci antenních prvků, tím větší bude vstupní odporník celé antény a tím obtížnější bude přizpůsobení antény a napájecího vedení. To potvrzuje i průběh křivek na obr. 3.

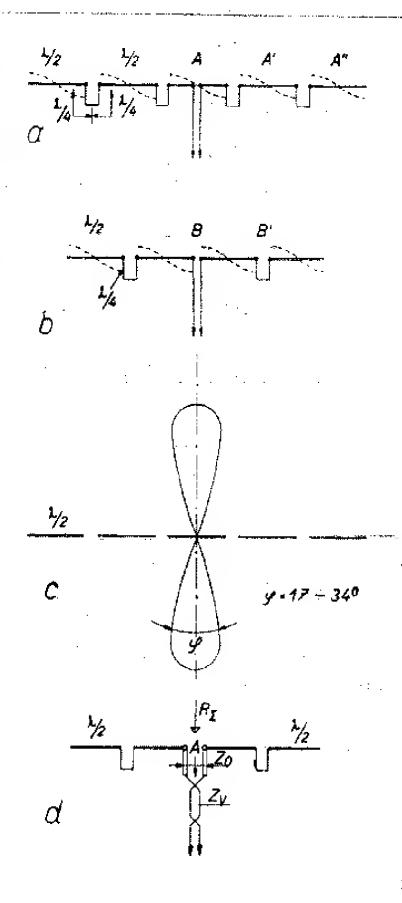
Neznámou hodnotou je tu  $Z_0$ , proto rov. 6 napíšeme ve tvaru

$$Z_0 = \sqrt{Z_v \cdot R_s} \quad (7)$$

Hodnoty  $\lambda/4$  transformátoru pro popsanou směrovku pro napájecí vedení s vlnovým odporem  $Z_v = 150 \Omega$  (igelitová šňůra) jsou v tab. V.



Obr. 4.



Obr. 5.

<sup>5)</sup> Grafické řešení rozměrů vstupního vedení viz na př. K. V. č. 1, 1950.

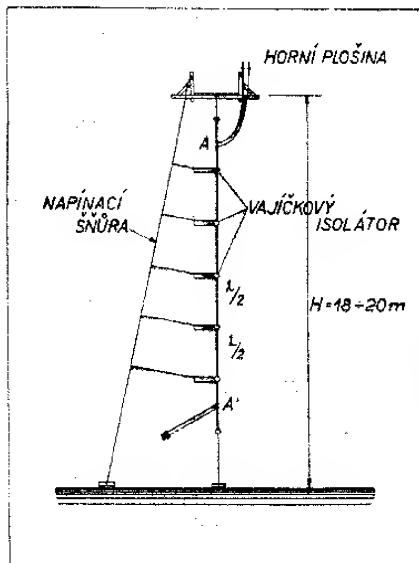
Tabulka V.

Počet prvků $\lambda/2 n$	3	4	5	6
Vstupní odpor $R_v - R_\Sigma$	314	433	553	675
Vlnový odpor transformátoru $Z_0$	217	255	288	318
Rozměry transformátoru $\frac{D}{d}$	3,2	4,3	5,6	7,1

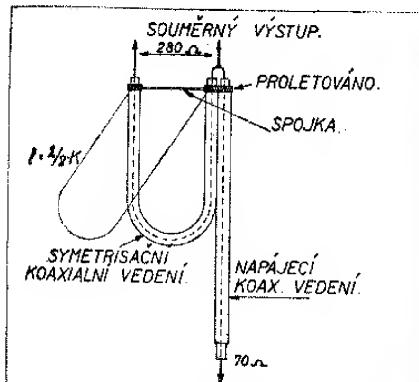
Čtvrtý řádek tabulky udává rozměry transformátoru:

$D$  = osová vzdálenost vodičů,  
 $d$  = průměr použitých vodičů.

Tak na př. pro prvkovou směrovku je nutný transformátor s poměrem  $\frac{D}{d} = 5,6$ . Máme-li 4 mm drát bude osová vzdálenost dvou drátů transformátoru  $D \approx 22$  mm. Tuto vzdálenost drátů je nutno po celé délce transformátoru (pro 50 Mc/s pásmo asi 140 cm) udržovat  $3 \div 4$  rozpěrkami.



Obr. 6.



Obr. 7.

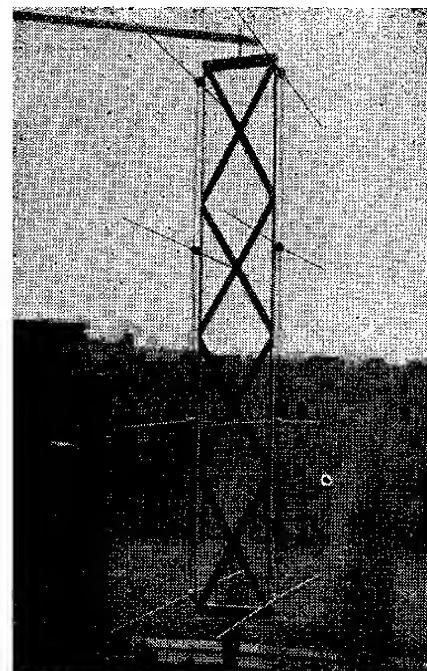
Popisujeme podrobněji tento druh pevných (neotočných) směrovek proto, že jich lze s výhodou použít při práci v terénu o Polním dnu, pracujeme-li na nebo pod triangulační věži. Šestimetrová vertikální směrovka pro 50 Mc/s pásmo vyžaduje výšky  $18 \div 20$  m obr. 6. Během denního provozu na horní plošině lze směrovku napájet na horním konci (bod A uprostřed posledního  $\lambda/2$  zářiče). V noci provoz bývá hlavně na 50 Mc/s a lze pro něj použít též směrovky napájené zdola (bod A').

Podobná směrovka má výhodu úzkého vertikálního diagramu ( $17^{\circ}$ ) výhodného pro dálková spojení; má malý (pro 50 Mc/s) výškový úhel<sup>4)</sup> a je všesměrová. Byla vyzkoušena o PD 1951.

Všechny směrovky lze napájet i koaxiálním vedením s vlnovým odporem  $Z_0 = 50 \div 150 \Omega$ . V tomto případě je nutno provést nejen přizpůsobení vstupního odporu antény a vedení, ale provést i symetrisaci koaxiálního vedení. Většinou směrovky, jakož i  $\lambda/2$  zářič jsou elektricky souměrný vůči zemi, koaxiální vedení nikoliv. Spojením těchto dvou částí porušuje se souměrnost antény, což je zvláště škodlivé na UKV.

Symetrisaci koaxiálního vedení lze provést mnoha způsoby, avšak pro směrové antény zvláště výhodný je způsob naznačený na obr. 7. Z kabelu, který máme k dispozici ustříhneme kousek, jehož „elektrická“ délka je rovna  $\lambda/2$ . Elektromagnetická energie šíří se v dielektrickém prostředí kabelu pomaleji než ve vzduchu a za stejnou dobu „proběhne“ kratší vzdálenost. Proto vzdálenost odpovídající  $\lambda/2$  ve vzduchu je v kabelu kratší. Zkrácení je odvísle od dielektrické konstanty isolantu použitého pro střední vnitřního vodiče kabelu a též od jeho celkové konstrukce. Zkracovací součinitel u výprodejních koaxiálních kabelů s kalitovými perlíčkami je  $K_k \approx 0,7$ , s trolitulovými perlíčkami  $K_t \approx 0,91$ , s polystyrolovou ohebnou „duší“  $K_p \approx 0,641$ .

<sup>4)</sup> Viz článek v 5. č. A. R., s. 52.



Obr. 8.

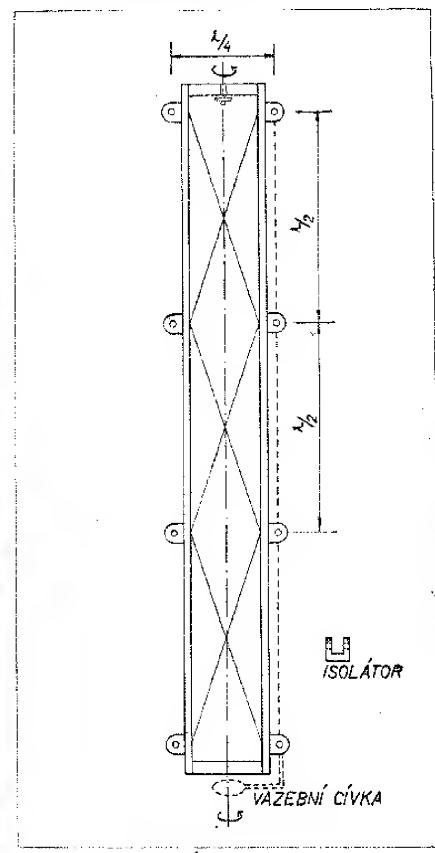
Potřebnou délku kabelu určíme na př. pro 52 Mc/s  $\lambda/2 = 286$  cm  
 $\lambda = \lambda/2 \cdot K_p = 286 \cdot 0,641 \approx 183$  cm pro hnědý kabel  $\varnothing$  vnější 15 mm,  $\varnothing$  žily 1,8 mm.

Toto je „elektrická“ nebo funkční délka daného kabelu pro  $\lambda/2$ . Konce kabelů napájecího vedení a symetrisačního (jak je naznačeno na obr. 7) zavádime ochranného igelitového pláště (10  $\div$  15 mm) a propojíme (proletujeme) mezi sebou vnější pláště (měděné pletivo koaxiálního kabelu obr. 7), vnitřní žily napájecího a symetrisačního kabelu na jednom konci proletujeme rovněž. Pak stocíme do U symetrisační kabel tak, aby vzdálenost mezi body A a B (obr. 7) byla  $30 \div 35$  mm. V bozech A, B získáváme nejen souměrný výstup, ale i 4krát větší výstupní impedanci než je impedance použitého koaxiálního kabelu. To znamená, že pro  $70 \Omega$  kabel máme na výstupu  $280 \Omega$ . Všimneme-li si tab. V nebo tab. IV, vidíme, že po- psaným způsobem můžeme bez dalšího zásahu napájet buď  $3 \div 4$  prvkovou „pevnou“ směrovku neb  $12 \div 14$  prvkovou směrovku dříve probíraného typu. U směrovek menších (s větším vstupním odporem) lze toto symetrisační vedení kombinovat s normálním (dříve popsáným) impedančním transformátorem, nebo použít koaxiálního kabelu s vyšší impedancí.

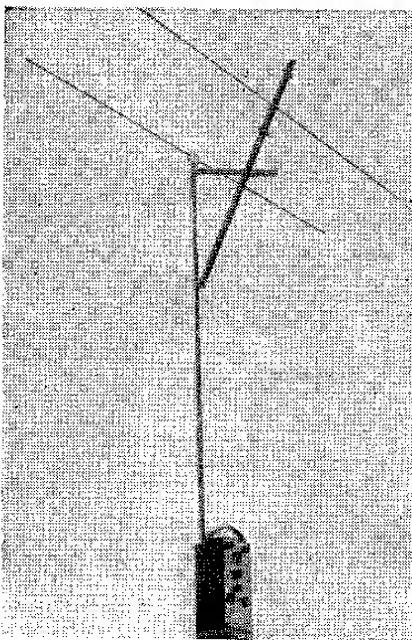
#### Otáčivé směrové antény

U otáčivých směrových anten s větším ziskem, vznikají potíže hlavně konstrukčního rázu. Je to především otázka:

1. nosného rámu na kterém jsou upevněny půvlnné prvky,
2. otázka pohonu a indikace směru,
3. způsob napájení antény při možnosti plynulého natáčení,
4. přenosnost směrovky.



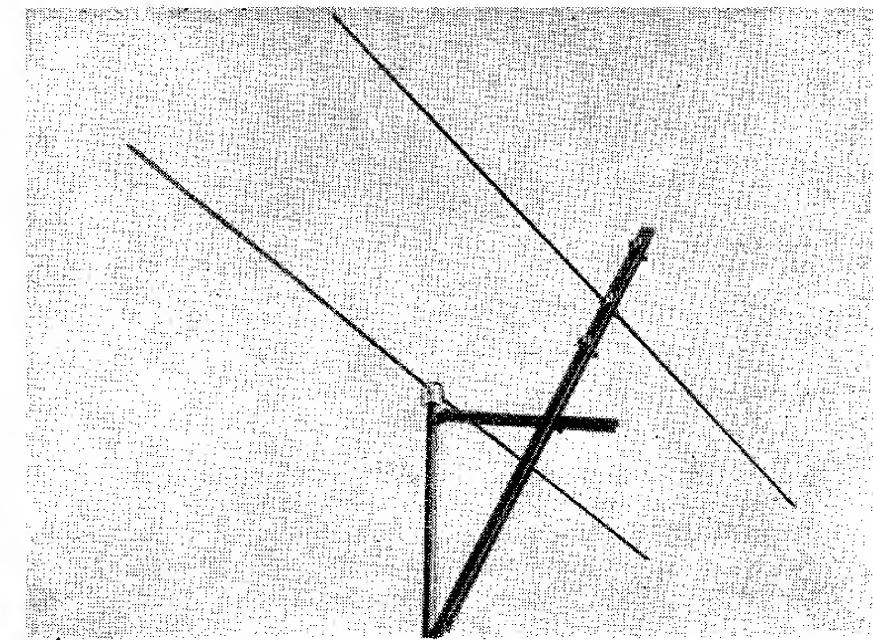
Obr. 8a.



Obr. 9.

S ohledem na Polní den zmíníme se o přenosné konstrukci směrovek.

Jak patrno z fotografie (obr. 8) nosný rám směrovek je řešen jako přehradový nosník. K jeho konstrukci bylo použito bukových latěk  $6 \times 25$  nebo  $7 \times 30$  mm dlouhých 2 m (jsou k dostání v Kovo-matu). Jednotlivé části jsou sklíženy a sešroubovány k sobě tak, že tvoří lehkou a dostatečně pevnou konstrukci (při pádu z 25 m vše o PD 1951 porouchalo se pouze jedno rameno). Šířka rámu je přibližně  $\lambda/4$  pro dané pásmo, výška 2 m je jednotná pro pásmo 144, 225, 440 Mc/s a je ještě přijatelná pro dopravu v pouličních vozech. Na bočních lištách jsou ve vzdálenosti  $\lambda/2$  upevněny sedlové kalitové isolátory s vletovanými



Obr. 9a.

šrouby, na které se našroubovávají 6 mm hliníkové trubky o délce  $\lambda/2$ . Šrouby v isolátorech jsou mezi sebou propojeny skříženým dvoudrátovým vedením napájecím všechny elementy ve fázi.

Počet prvků včetně reflektoru je 12 na 144 Mc/s pásmu, 16 na 225 Mc/s pásmu, 24 na 440 Mc/s pásmu. Zisk směrovek je přibližně 12, 16, 24 proti  $\lambda/2$  na uvedených pásmech.

Napájení provedeno s drátovým stíněným vedením 215  $\Omega$ . Otáčení kolem svorníku procházejícího středem horní spojky rámu a uchyceného na nosném trámku. Trámek délky asi 2 m upevňuje se k trámům triangulační věže. Nosný rám je nutno chránit nátěrem nebo impregnací.

Na fotografiích (obr. 9 a 9a) je konstrukce lehké přenosné směrovky namontované přímo na skříňce malého přenosného zařízení. Nosný „stožár“ je 20 mm tenkostěnná trubka, která současně tvoří plášť koaxiálního vedení. Ramena v horní části „stožáru“ jsou stavitelná a sklopna tak, že reflektor je vždy ve vzdálenosti 0,15  $\lambda$  na pásmech 144, 225, 440 Mc/s. Skřínka přístroje obsahujícího zařízení od 50–440 Mc/s (karuselový přepínač) a zdroje spolu s antenou, otáčí se kolem pevné podložky.

K některým speciálním otázkám směrových anten se vrátíme podrobněji v pozdější době.

## JEDNODUCHÁ KONSTRUKCE UKV ZAŘÍZENÍ

Ing. A. Hruška, OK1FB

Při stavbě vysílače či přijimače pro kmitočty 50, 140, 220 a též i 420 Mc/s narážejí amatéři často na potíže s opatřováním vhodných součástí, zejména ladících kondensátorů.

S touto potíží setkal se autor loňského roku, když bylo třeba v krátké době zhotovit přijimači a vysílači zařízení pro polní dny.

Jelikož nebylo možno získat patřičný počet ladících kondensátorů vhodných pro konstrukci oscilátoru pro výše jmenované kmitočty, rozhodl se autor, že použije pro ladění vzdutých hrnčíkových doložovacích kondensátorů (trimrů) Tesla, které jsou běžné na trhu.

O uspořádání a konstrukci poví nyní něco v následujících rádcích a co nepoví bude patrné ze snímků.

Jednalo se o zařízení:

Vysílač pro tři pásmo 50, 140, 220 Mc/s osazený elektronkou LD1 modulovaný LV1 anodové napětí 210 V příkon asi 2 Wattů.

Přijimač pro tři pásmo 50, 140, 220 Mc/s osazený elektronkou LD1, zesilovač s P2000 anodové napětí 140 V.

Oddělená konstrukce přijimač-vysílač dovoluje u obou nastavit optimální pracovní podmínky a především značně omezuje rušení superreakcí.

Přechod z jednoho pásmá na druhé v přijimači, stejně tak jako i ve vysílači, se děje výměnou elektronky z jednoho soklu do druhého. Přepínací zařízení není a pro celý vysílač pro tři pásmá vystačíme s jedinou elektronkou LD1 na oscilátoru. Taktéž i pro superregenerační detektor přijimače.

V dalším nebude podán návod na stavbu celého vysílače či přijimače, kterých už bylo popsáno dosti na stránkách K. V. Bude popsána konstrukce oscilátoru jako samostatné jednotky „bloku“ podle schéma na obr. 1 a tak jak ukazuje snímek 2.

Ze schéma je patrné, že jde o oscilátor v ultraaudionovém zapojení pro UKV běžně používaný.

Volbou elektronky LD1 dosahuje se v konstrukci bloku krátkých spojů. Jako ladícího kondensátoru  $C_1$  je použito vzdutého hrnčíkového doložovacího kondensátoru Tesla. Tento kondensá-

tor má počáteční kapacitu asi 3 pF a konečnou asi 33 pF. Pro rozmezí od 50 do 54 Mc/s je potřebný poměr maximální a minimální kapacity ladícího kondensátoru.<sup>1)</sup>

$$\frac{C_{\max}}{C_{\min}} = \frac{f_{\max}^2}{f_{\min}^2} = 1,16 \quad \dots \dots \dots (1)$$

Diference konečné a počáteční kapacity hrnčíkového doložovacího kondensátoru je 30 pF. Tomu odpovídají tři otáčky hrnčíku po  $360^\circ$ . Připadá tudíž na jednu otáčku hrnčíku o  $360^\circ$  změna kapacity o 10 pF. Jelikož konstrukce zařízení dovoluje otočení ladící páčky (viz dále v popisu konstrukce) jen o  $90^\circ$  je změna kapacity 2,5 pF.

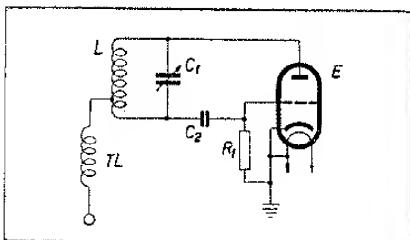
Potřebnou počáteční kapacitu kondensátoru vypočteme podle vzorce

$$\frac{C_{\max}}{C_{\min}} = \frac{C_0 + \Delta C}{C_0} \quad \dots \dots \dots (2)$$

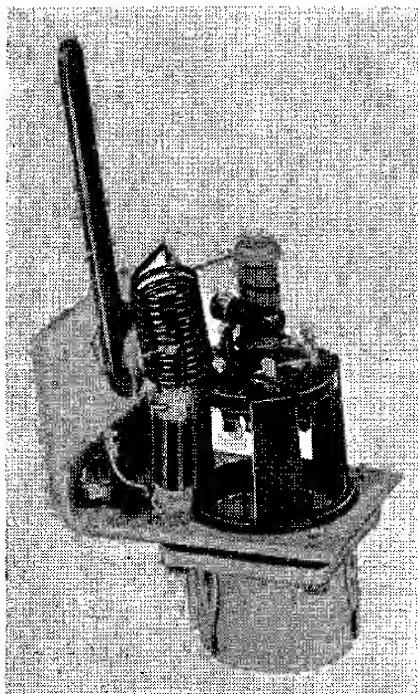
kde  $C_0$  je počáteční kapacita,

$\Delta C$  je změna kapacity pro pootočení o  $90^\circ$ .

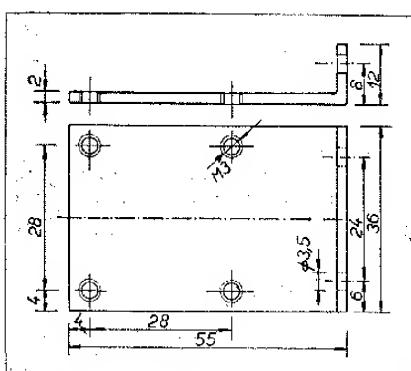
<sup>1)</sup> A. HRUŠKA: Rozvádění amatérských pásem K. V. 1950, str. 229.



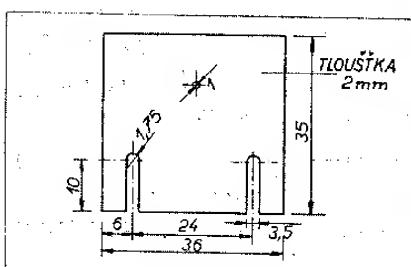
Obr. 1. Schéma bloku:  $E = LD1$ ,  $C_1 =$  dolaďovací kondensátor (trimr),  $C_2 = 200 \text{ pF}$  keramický,  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ;  $0,5 \text{ W}$ ,  $L$ ,  $Tl =$  viz text.



Obr. 2.



Obr. 3.



Obr. 4.

Z rovnice (2) vypočteme

$$Co = \frac{A C}{\frac{C_{\max}}{C_{\min}} - 1} \quad (3)$$

a po dosazení pro naš případ

$$Co = \frac{2,5}{1,16 - 1} = 15,6 \text{ pF.}$$

Do počáteční kapacity 15,6 pF je třeba započítat asi 5 pF kapacity zapojení a elektronky, takže hrníčkový dolaďovací kondensátor nastavíme na počáteční kapacitu okolo 10 pF.

Pro počáteční kapacitu 15,6 pF vypočteme indukčnost cívky ze vzorce

$$L = \frac{25330}{f^2 \cdot C} \quad (\mu H, \text{ Mc/s, pF}) \quad (4)$$

$$L = \frac{25330}{54^2 \cdot 15,6} = 0,55 \mu H.$$

Tomu odpovídá cívka z drátu  $\varnothing 1,2$  navinutá na průměru 10 mm mající 12 závitů na délce 25 mm.

Pro pásmo 142 až 152 Mc/s je  $\frac{C_{\max}}{C_{\min}} = 1,15$   $Co = 16,7 \text{ pF}$ .

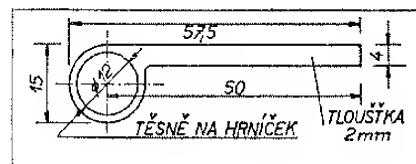
Po odečtení vlastní kapacity 5 pF nastavíme kondensátor na počáteční kapacitu asi 12 pF. Cívka bude mít indukčnost  $0,1 \mu H$ . Tomu odpovídá cívka ze stejného drátu na též průměru mající 4 závity na délce 20 mm.

Pro pásmo 220 až 230 Mc/s je  $\frac{C_{\max}}{C_{\min}} = 1,1$   $Co = 25 \text{ pF}$ .

Po odečtení vlastní kapacity 5 pF nastavíme kondensátor na počáteční kapacitu 20 pF. Cívka bude mít indukčnost  $0,054 \mu H$ . Tomu odpovídá cívka ze stejného drátu na též průměru o 2 závitech na délce 10 mm.

Po tomto teoretickém výpočtu, který je užitečný proto, že se snadněji a rychleji dostaneme do žádaného pásmá přejdeme k vlastní konstrukci bloku.

Konstrukce bloku je zřejmá ze snímku 2. Zhotovíme si držák z 1 — 2 mm silného plechu (nejlépe hliníkového pro snadnou zpracovatelnost) podle náčrtku 3. Tento držák navlékneme na sokl pro LD1 a přisroubujeme k němu čtyřmi šrouby se závitem M3. Dále si zhotovíme z kvalitního vysokofrekvenčního

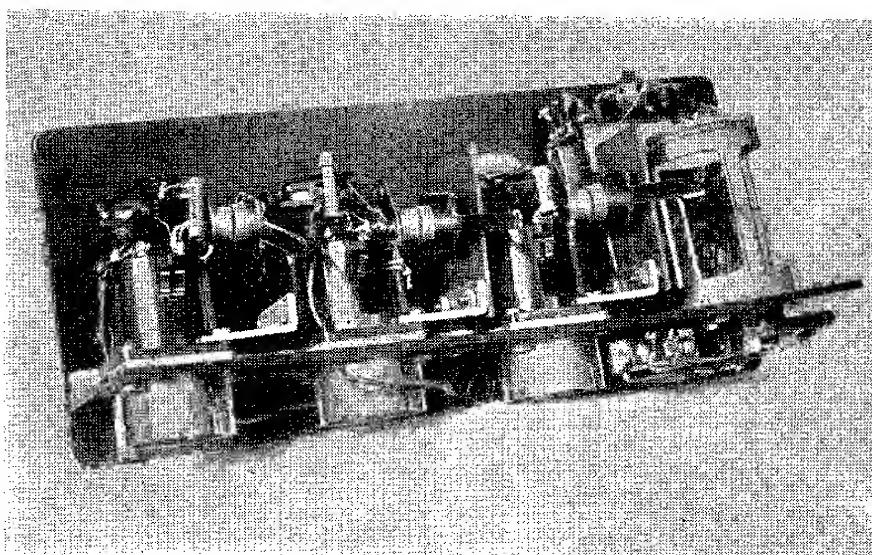


Obr. 5.

ního materiálu (trolitul, superpertinax, mihalex, není-li tedy i pertinax) přiložku s otvorem pro „šroub“ dolaďovacího kondensátoru. Velikost a tvar přiložky podle náčrtku 4. Pro upevnění přiložky k držáku šrouby M3 s podložkami jsou místo otvorů drážky, aby se přiložka dala přesně podle polohy kondensátoru nastavit a pak teprvé přitáhnout. Poloha otvoru pro „šroub“ kondensátoru není kotována, protože je třeba případ od případu „šroub“ přesně zařídit pro připájení vývodu rotoru kondensátoru k anodovému očku na soklu pro LD1.

Vývod rotoru kondensátoru připájíme tak, aby byl na anodovém očku soklu elektronky, a aby se stator kondensátoru opíral o sokl. Opřením druhého konce rotoru kondensátoru v otvoru přiložky využijí se dostatečně konstrukce a kondensátor pěkně drží. Pájecí očko statoru kondensátoru necháme směrovat nahoru.

K mřížkovému očku soklu připájíme jednak jeden vývod mřížkového kondensátoru 200 pF ( $C_2$ ) jednak jeden pól odporu 10 k $\Omega$  ( $R_1$ ). Druhý konec mřížkového kondensátoru ( $C_2$ ) připájíme k pájecímu očku statoru kondensátoru. V též místě připájíme jeden konec cívky, ježíž druhý konec připájíme k anodovému očku na soklu elektronky, kam už je připájen i vývod rotoru kondensátoru. Cívka má svislou osu. Druhý konec mřížkového odporu ( $R_1$ ) připájíme na očko katody na soklu elektronky. Před smontováním držáku 3 a přiložky 4 se soklem navlékneme na rotor (hrníček) kondensátoru ladící páčku. Je žádoucí, aby tato páčka byla z kvalitního vysokofrekvenčního materiálu, jenžíž na hrníčku kondensátoru je vý náplň. Z materiálu hodí se výborně trolitul, plexiglas, ale i pertinax využívat. Tvar a rozměry páčky ukazuje náčrtek 5.



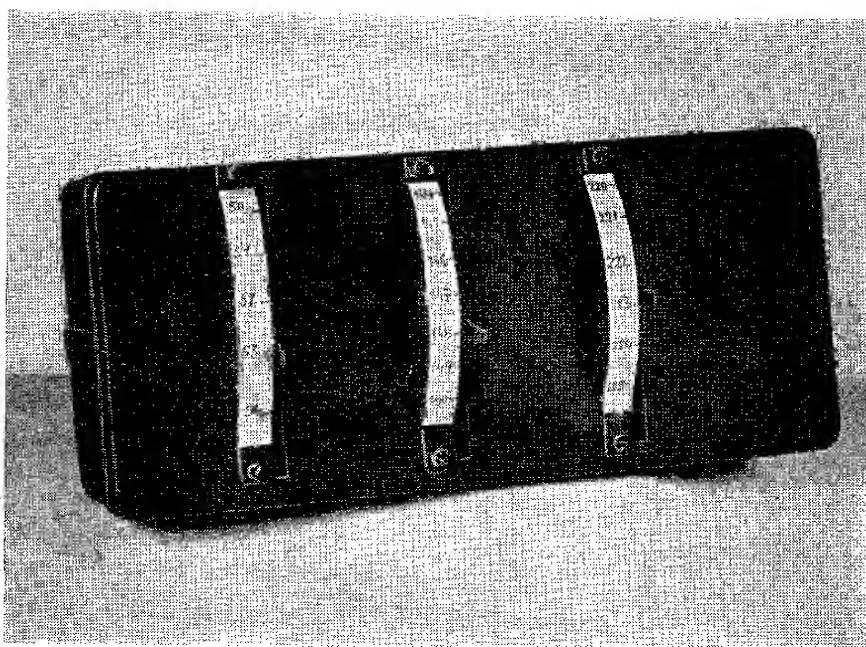
Obr. 6.

Nyní vše smontujeme a co jsme dosud nepropojili propojíme podle schéma 1. Propojíme jedno očko pro žhavení na soklu s katodovým očkem a připojíme v tlumivku na odbočce cívky blíže k mřížkovému konci (není kritické, může být rovnou na anodovém konci cívky). Konstrukci a výpočet v tlumivku najde čtenář v článku A. Kolesníkova.<sup>2)</sup>

Tím je celý oscilační stupeň hotov. Jak vidno je konstrukce velmi jednoduchá a všechna. V praxi se osvědčil i tento nezvyklý způsob ladění velmi dobře.

Doplňk k tomuto popisu podávají další snímky (6, 6a). Obr. 6 ukazuje montáž v úvodu zmíněného vysílače pro tři pásmá. Panel i subpanel jsou z pertinaxu. Sokly elektronek sedí na subpanelu. Cívky mají svislou osu. Nad cívky oscilačního obvodu jsou uspořádány vazební cívky ke konektoru pro antenu. Celé zařízení je opatřeno krytem. V čelní ploše krytu jsou drážky pro ladící páčky a ve spodní stěně jsou otvory pro přístup k elektronkám. Na krytu vedle drážek pro ladící páčky jsou upevněny plechové obloučky. Na nich je provedeno cejchování. Ladící páčka je opatřena ukazatelem (kolíkem), který se pohybuje nad stupnicí. Snímek zde řekne více, než se dá krátce povědět.

<sup>2)</sup> A. Kolesníkova: Tlumivky pro UKV, K. V. 1950, str. 123.



Obr. 6a.

Autor doufá, že přispěl tímto popisem k další tvůrčí práci našich amatérů, zejména mladších členů zájmových kroužků. Přeje všem při stavbě mnoho zdaru.

Tim, že nepodal v předchozím návodu na stavbu celého zařízení zůstalo zde otevřené pole pro různé způsoby stavby, což je jen na prospěch všech.

## GRAFICKÉ ŘEŠENÍ KOMBINACE ODPORŮ NEBO KONDENSÁTORŮ

Vítězslav Stříž, OK2TZ

$$R_v = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad (3)$$

pro paralelní spojení dvou odporů.

Při výpočtu výsledné hodnoty tří paralelně spojených odporů je možné pro zjednodušení výpočet si rozložit. Nejdříve si vypočítáme výslednou hodnotu odporů  $R_1$  a  $R_2$  podle vzorce (3) a tuto vypočítanou hodnotu pak spolu s třetím odporem  $R_3$  dosadíme do téhož vzorce místo odporů  $R_1$  a  $R_2$ .

Použitý postup můžeme si ověřit dosazením do náhradního vzorce

$$R_v = \frac{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \cdot R_3}{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3} \quad (4)$$

z něhož vidíme, že je to rozšířený vzorec (3).

Postupným zjednodušením vzorců (1) a (4) dostaneme výsledný vzorec (5) pro paralelní spojení tří odporů:

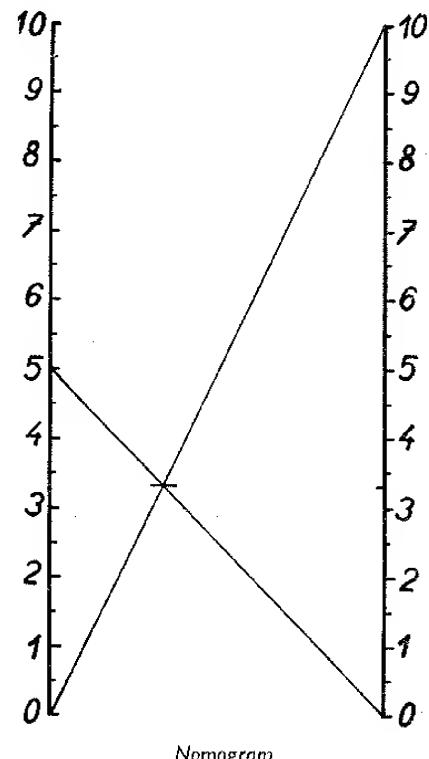
$$R_v = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3} \quad (5)$$

Kde je nutno použít složených obvodů ze čtyř nebo více odporů spojených paralelně, je možné použít vzorce (3) nebo (4), se kterými vypočítáme nejdříve hodnotu dvou, příp. tří odporů. Vypočtené hodnoty pak dosadíme opět do vzorce (3) nebo (4), odkud dostaneme konečnou výslednou hodnotu  $R_v$  všech paralelně spojených odporů.

Ve složených obvodech ze dvou a více kondensátorů spojených v řadě je situace obdobná. Výchozí vzorec pro výpočet výsledné kapacity řadově zapojených konden-

sátorů je obdobný vzorec (1) pro výpočet odporu:

$$C_v = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}} \quad (6)$$



V elektrotechnice obecně stejně tak jako v elektrotechnice sdělovací není možné se vyhnout při konstrukční i údržbářské praxi použití složených obvodů, pozůstávajících z odporů a kondensátorů spojených za sebe nebo vedle sebe. Zvláště pak spojování odporů vedle sebe (paralelně) a opačně pak spojování kondensátorů za sebou (v řadě) činí mnohým našim pracovníkům obtíže při propočítávání výsledné hodnoty dvou nebo i více odporů, příp. kondensátorů.

Této těžkosti se dá celkem snadno předejít tím, že pro výpočet výsledných hodnot použijeme dál popsaného grafického řešení. Je to způsob jednoduchý, každému přístupné a není závislý na pevně stanovených nomogramech se stupnicemi logaritmickými dělenými, se kterými se pracuje obvykle při podobných metodách výpočtu.

Jednoduchost a tím i přednost grafického řešení před výpočtem matematickým se nám z dalšího průběhu článku zobrazí sama.

Spojíme-li odporu  $R_1, R_2, \dots, R_n$  vedle sebe, pak je výsledná hodnota odporu

$$R_v = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}} \quad (1)$$

Zjednodušením vzorce (1) dostaneme

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad (2)$$

Z výrazu vidíme, (2) že při paralelním spojování odporů se vlastně sčítají vodivosti jednotlivých odporů. Výpočet výsledných hodnot podle (1) a (2) je dosti zdlouhavý a nehoď se pro praktické užití. Proto byl vzorec (2) zjednodušen na tvar

Postupným zjednodušováním dostaneme vzorce obdobné vzorcům (3) a (5) pro seříové zapojení 2 a 3 kondensátorů.

O složitosti postupu při výpočtu není se třeba ani zmínovat. Pozorný čtenář si již jistě představu udělal sám. Byla a dosud trvá snaha nahradit tyto uvedené postupy výpočtem jednodušším. Jedním z těchto náhradních výpočtů jsou grafické výpočty.

I nás postup se dá velmi zjednodušit různými grafickými metodami skoro až na minimum. Avšak při výpočtu nebývají často po ruce příslušné nomogramy a jejich náhrada, případně vlastní zhodnocení je pro jejich složitost nemyslitelná. Obvykle se u nich používají stupnice s dělením logaritmickým nebo speciálním, k nimž přistoupí navíc poměr vzdálenosti, sklon a zakřivení jednotlivých stupnic. Zhodnocení takového nomogramu by bylo ještě nesnadnější a zdlouhavější než vlastní matematický výpočet výsledné hodnoty.

Existuje však jeden druh grafického výpočtu pro paralelně spojené odpory, příp. seriově spojené kondensátory, který je velmi málo rozšířen až je ve všech způsobů nejjednodušší. Jsou to pouze dvě rovnoběžné úsečky A a B s lineárním dělením od 0 do 10. Nomogram ukazuje obr. 1.

Vlastní postup výpočtu je velmi jednoduchý. Na stupnici A si vyneseme hodnotu odporu  $R_1$  a na stupnici B hodnotu  $R_2$ . Obě stupnice spojíme dvěma přímky a to tak, že spojíme na stupnici A vynesenou hodnotu odporu  $R_1$  s 0 dělení stupnice B. Druhou přímku položíme opačně mezi 0 stupnice A a vyznačenou hodnotou odporu  $R_2$  na stupnici B. Průsečík obou spojnic nám dává výslednou hodnotu obou spojených odporů  $R_v$ , kterou odečteme proložením kolmice z průsečíku na stupnici A nebo B.

Stupnice v nomogramu na obr. 1 mají pouze dělení od 0 do 10. Máme-li proto počítat výslednou hodnotu odporu  $50000 \Omega$  a  $100000 \Omega$  musíme nejdříve hodnoty obou odporů dělit 10000. Jejich hodnotu se nám tím změní na 5 a  $10 \Omega$ , které můžeme rovnou dosadit do nomogramu. Výslednou hodnotu však musíme násobit stejným číslem, kterým jsme obě hodnoty dělili. V našem případě násobíme číslem 10000.

Zcela obdobným způsobem postupujeme při výpočtu hodnot řádu několika ohmů, kde je nutné manipulovat s desetinnou tečkou.

Používáme-li nomogram pro určení tří paralelně spojených odporů  $R_1$ ,  $R_2$  a  $R_3$  musíme postup rozložit nejdříve na stanovení výsledné hodnoty odporu  $R_1$  a  $R_2$ , a takto dosažený výsledek  $R_{v12}$  pak vezmeme jako druhý člen k určení konečné výsledné hodnoty  $R_v$  odporu  $R_{v12}$  a  $R_3$ .

Při všech těchto výpočtech platí zásadní pravidlo, že výsledná hodnota  $R_v$  je vždy menší než nejmenší hodnota v okruhu použitých odporů.

Stejným způsobem počítáme výslednou hodnotu seriově spojených kondensátorů.

Popsaný nomogram má před nomogramy jiných druhů tu přednost, že dělení obou stupnic je shodné a jako základ může být vztah jakákoliv délková jednotka. Rovněž vzdálenost mezi oběma stupnicemi nerozodusuje a může být volena jakákoliv rozumná vzdálenost. V praxi je nomogram nejlépe provést na milimetrovém papíře, kde je již předtiskeno přesné dělení.

Přesnost výpočtu je pro praktické použití dostatečná a ve srovnání s obdobnými nomogramy naprostě stejná i při dosti ne-přesném nakreslení stupnic.

## AUTOMATICKÉ VYROVNÁVÁNÍ CÍTLIVOSTI

K. Šeckoj (podle Radio 10/51, SSSR, zpracoval Sergej Porecký)

Pro udržení výstupního napětí přijímače na určité konstantní hodnotu je nutno regulovat zesílení  $vf$  (příp.  $nf$ ) stupňů. Provádí se to posouváním pracovního bodu elektronek s exponenciální charakteristikou. Zavedeme-li na řídící mřížku elektronky malé záporné předpětí, poklesne anodový proud a tím i výkon elektronky. Přichází-li na vstup přijímače signál velké síly, zvětší se záporné mřížkové předpětí, zmenší se zesílení elektronky. Naopak, přijímáme-li slabý signál, je nutno zmenšit předpětí tak, aby dostatečně stoupil výkon elektronky. Velikost záporného předpětí je přibližně úměrná síle přijímaného signálu. Proto k regulaci zesílení jednotlivých stupňů používáme přímo usměrněný přijímaný signál, ve funkci mřížky regulovaných elektronek.

V dalším bude na jednoduchém schématu vysvětlena činnost AVC a dále bude uvedeno několik zapojení, která se používají v moderních přijímačích.

Na obr. 1 je uvedeno nejjednodušší schéma AVC. Napětí signálu ( $Ea$ ) se usměrňuje diodou  $E_2$ . Na odporu  $R$  vzniká napětí  $En$ , které se dále usměrňuje filtretem  $R_2C_2$  a přivádí

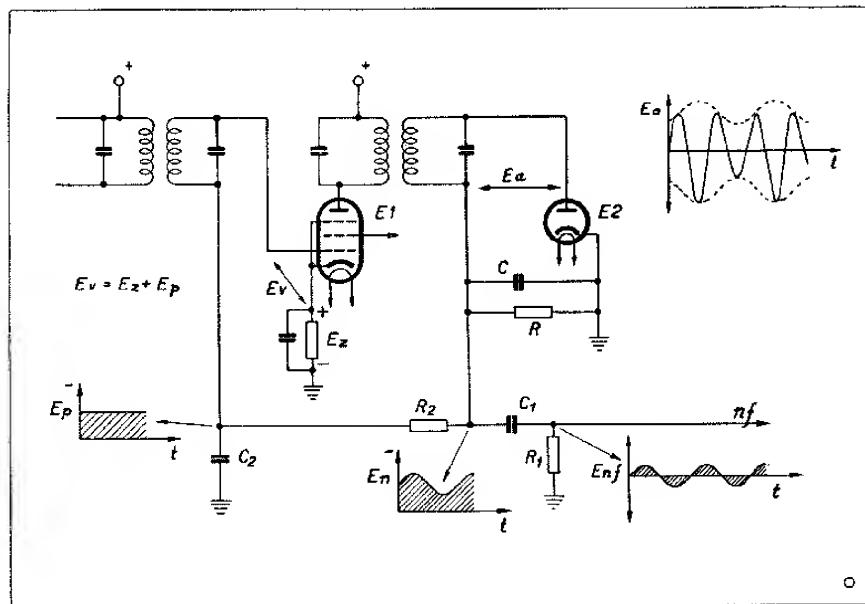
Nevhodou tohoto zapojení AVC je, že záporné předpětí  $E_p$  vzniká i při slabých signálech, které jsou tím ještě více potlačeny. Tento nedostatek odstraňuje zpožděné AVC. Jeho schéma je na obr. 2.

Detektor napětí pro AVC je oddělen od detektora  $nf$  a je zablokován napětím  $Ez$  ( $\sim 3$  V).

Jakmile napětí signálu  $Es$  (neusměrněné) překročí ve své záporné hodnotě hodnotu blokovacího napětí  $Ez$ , otevře se detektor  $E_2$  a usměrní signál  $Es$ . Diódou proteče proud, který na odporu  $R_2$  vytvoří úbytek napětí  $E_p$ . Toto napětí se dále vyfiltruje ( $R_1C_1$ ) a výsledné napětí  $E_v$  se vede na mřížky regulovaných elektronek.

Jedním z nedostatků tohoto zapojení je, že mřížka je zatížen vstupními odpory dvou detektorů. Tím klesá selektivita a zesílení mřížek.

Dále ani toto zapojení nezaručuje úplnou nezávislost výstupního napětí na vstupním. Ideálně se v tomto ohledu nejvíce blíží schéma, kde se usměrněné záporné předpětí zesílí v dalším stupni obvodu AVC. Schema tohoto zapojení je v obr. 3. Výklad



Obr. 1.

se jako pomocné regulační napětí na mřížku selektody. Filtr  $R_2C_2$  musí mít takovou časovou konstantu, aby velikost napětí  $E_p$  nezávisela na hloubce modulace, t. j. aby se napětí na  $C_2$  nestáčilo vybit ani při nejnižších modulačních kmitočtech. Hodnoty  $R_2C_2$  musí vyhovovat vztahu:

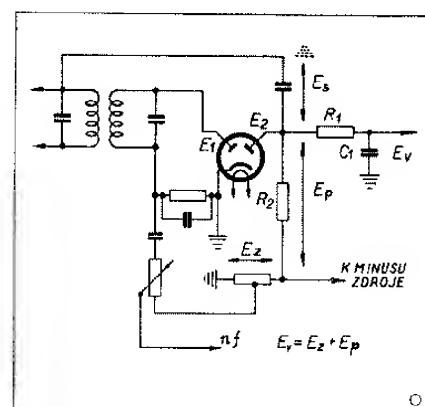
$$R_2 \cdot C_2 = 0,1 \div 0,2 (\text{M}\Omega, \mu\text{F})$$

Celkové předpětí na mřížce  $E_1$  je

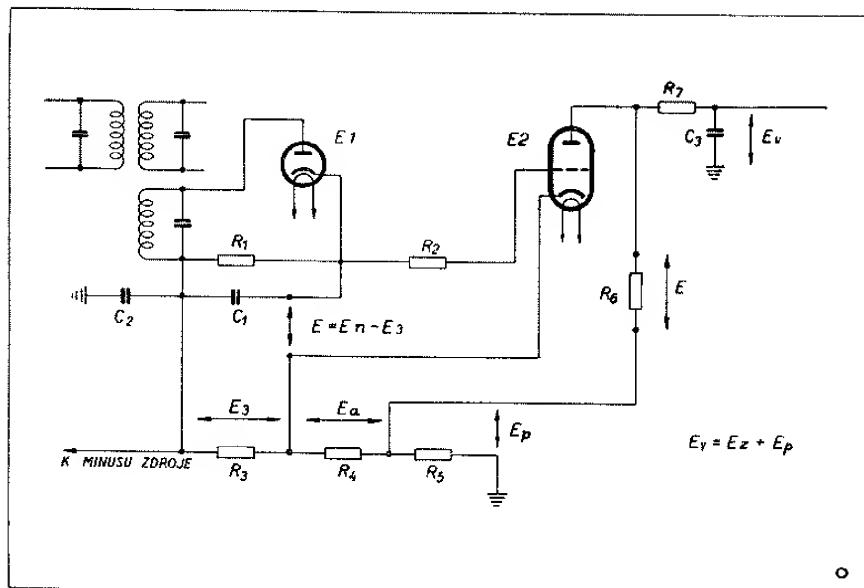
$$E_v = Ez + Ep$$

Regulujeme-li více elektronek musíme do obvodu mřížky těchto elektronek zapojit další filtry  $RC$ , abychom zabránili vzniku zpětné vazby přes obvod AVC. Hodnoty tohoto pomocného filtru musí vyhovovat podmínce:

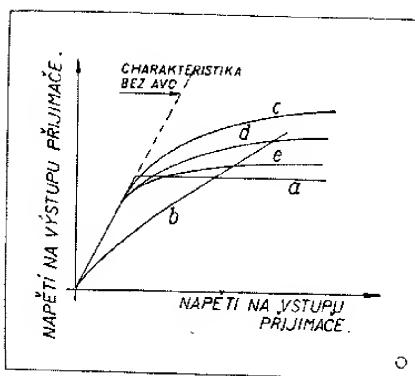
$$Rn \cdot Cn = 0,005 (\text{M}\Omega, \mu\text{F})$$



Obr. 2.



Obr. 3.

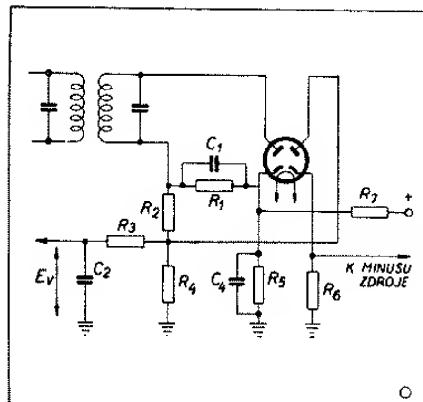


Obr. 4.

činnosti je velmi jednoduchý:  $E_s$  je záporné předpětí triody  $E_2$ ,  $E_a$  — její anodové napětí,  $E_p$  je počáteční předpětí řízených elektronek.

Napětí  $E_n$  (které vzniklo detekcí signálu diodou  $E_1$  jako úbytek napětí na  $R_1$ ) je zapojeno proti napětí  $E_s$ . Je-li  $E_n = 0$ , je elektronka napětím  $E_s$  zablokována. V okamžiku, kdy  $E_n > E_s$ , projde triodou proud, na odporu  $R_6$  vznikne průchodem anodového proudu úbytek napětí  $E_z$ . Výsledné záporné předpětí mřížek regulovaných elektronek je  $E_V = E_z + E_p$ . Pro složitost se tohoto zapojení používá jen zřídka.

Na obr. 4 jsou uvedeny charakteristiky různých zapojení AVC. Křivka a udává charakteristiku ideálního AVC, křivka b —



Obr. 5.

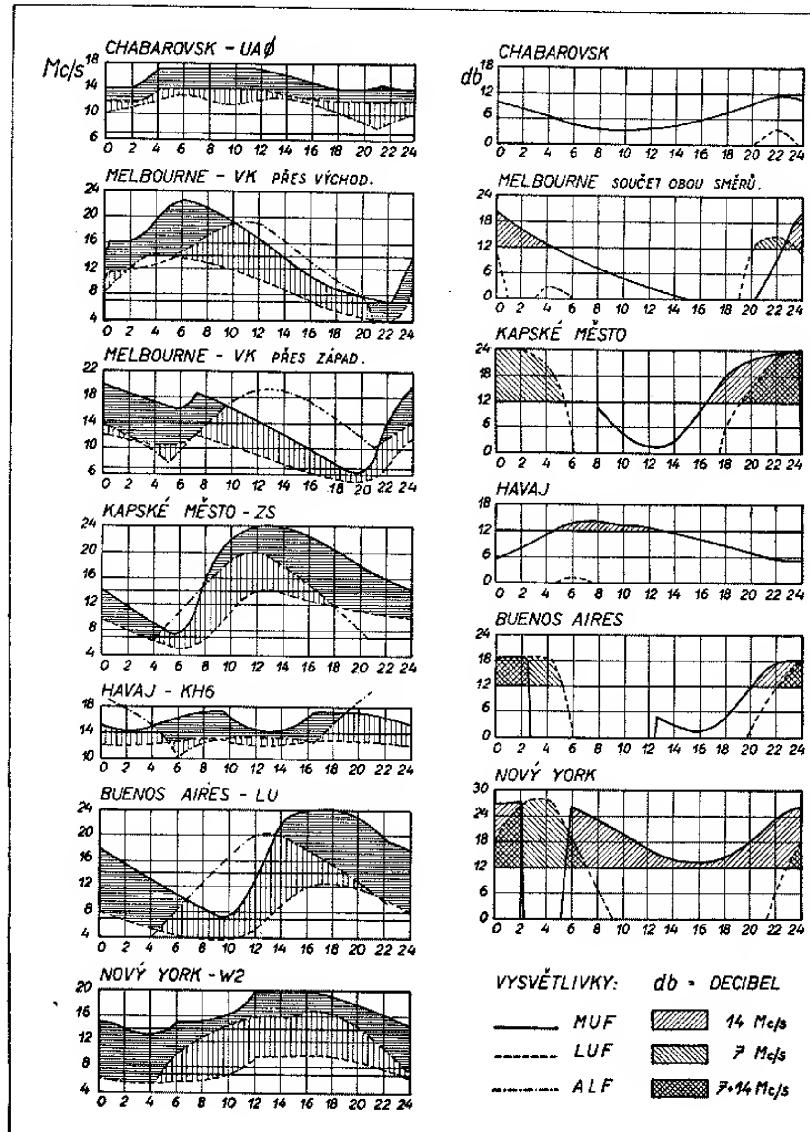
je-li větší počet elektronek, křivka c — charakteristika činnosti AVC podle obr. 3.

Pro úplnost uvedeme ještě jedno zapojení AVC. Jeho schéma je uvedeno na obr. 5. Jeho předností je, že přijímač při ladění reaguje jen na signál vysílače a potlačuje atmosférické poruchy a vlastní šum přijímače. Na odporu  $R_6$  vzniká napětí (velikosti asi 1 V), které blokuje anodu detektoru nf. Šumoty a atmosférické poruchy, pokud ne-převyšují co do velikosti hodnotu blokovacího napětí, jsou u nf detektoru zadrženy. Dioda se otevře, naladíme-li přijímač na signál. Zesílený v mf stupních signál zruší blokovací napětí a detektor začne pracovat. Podstatnějším nedostatkem uvedeného zapojení je, že při velmi slabých signálech vzniká skreslení vlivem počátečního blokovacího napětí.

Druhý AVC je více, než je zde uvedeno. Omezili jsme se na nejdůležitější zapojení, používaná v běžných přijímačích. Naším cílem bylo přistupnou formou vyložit činnost AVC a uvést zájemce do studia podrobnějších děl, kterých v naší české literatuře je zatím poskrovnu.

## IONOSFÉRA

Jako obvykle přinášíme opět denní průběh maximálního použitelného kmitočtu MUF (plně vytážená čára), nejnižšího použitelného



VYSVĚTLIVKY: db = DECIBEL  
 — MUF      ■ 14 Mc/s  
 - - - LUF      ■ 7 Mc/s  
 - - - ALF      ■ 7+14 Mc/s

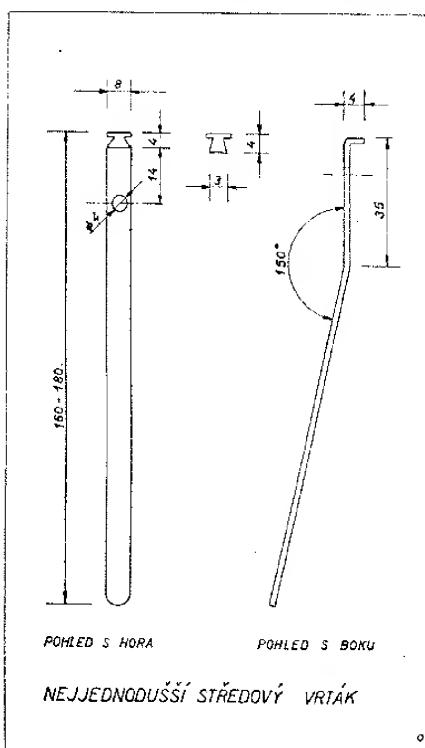


stupně vysilače. Jeho principiální schéma je na obr. 3a, b, a c. Při připojení na síť 120 V pracuje známým způsobem jako násobič napětí, při 220 V jako zdvojovač. Usměrňovač se skládá ze čtyř selénů po 15—16 destičkách v každém sloupku. Hodnoty elektrolytů jsou vyznačeny ve schématu, druhý elektrolyt filtru může být ze dvou elektrolytů na nižší napětí, spojených do série. Každý z nich musí být pak přemostěn odporem cca 1 MΩ pro rovnoramenné rozdělení napětí na oba dva kondenzátory. Přepínací síťového napětí je řešen způsobem obvyklým u sovětských amatérů s oklem jako má UYIN.

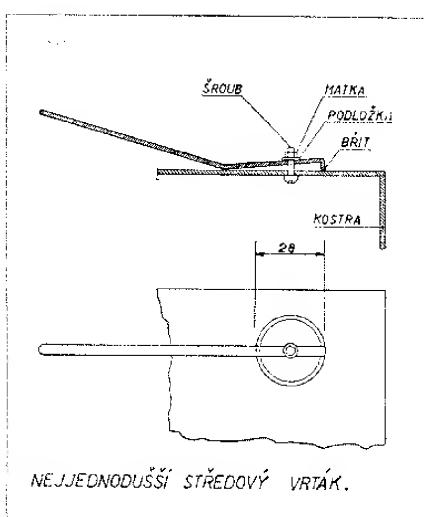
Radio, leden 1952

#### Nejjednodušší středový vrták

Středový vrták vyrábíme v několika minutách podle nákresů. Nůž je z páskové oceli délky 160—180 mm, šířky asi 15 mm a síly 1—1,5 mm. Jeden konec se zahne do pravého úhlu, strany pásku



Obr. 4.



Obr. 4a.

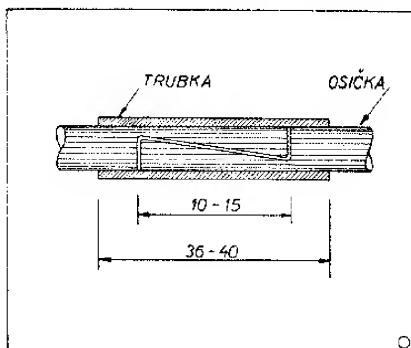
se srazí do úhlu 90° a celý konec se zakalí. Otvory do hliníku a mědi se řežou tímto způsobem: Ve středu budoucího otvoru pro sokl ap. se vyvrtá díra Ø 4 mm, ke které se připevní šroubem pošpaný nůž. Otáčením rukou volným koncem nože se začne rýsovat budoucí otvor. Podle toho jak nůž zabíhá do materiálu, přitahujeme jej matkou na šroubu do záběru.

Radio 2/51 str. 25

#### Prodlužování osiček

Snadno rozebíratelné spojení osiček u potenciometru a pod. je na obr. 5. Konec osi se zplínuje do naznačeného tvaru, přečloží přes sebe a přetáhnu trubkou, kterou je možno podle potřeby zajistit címem.

Radio, duben 1951



Obr. 5.

#### Šlo by to také u nás?

Při prohlížení čísel sovětského Radia si všimnete, že jsou tu otiskována schéma všech továrních přijímačů, jakmile se ten který typ dostane v Sovětském svazu na trh. Schéma jsou, pokud jde o hodnoty součástek, popsána velmi pečlivě. Časopis je dobré zásoben všemi údaji o nich, takže na požádání sdělí i počet závitů a druh drátu v čívkových soupravách a mf transformátorech. Pokud se vyskytne v přijímačích chybň konstruktivní detail, sejde se mnoho připomínek, na které je pří další serii brán zřetel.

#### Sovětské magnetofony

Experimentálním závodem Komitétu pro rozhlasové informace byl vyvinut nový typ magnetofonu pro účely místního rozhlasu i rozhlasových studií. Magnetofon MEZ-6 má skříňový tvar a jeho charakteristiky jsou zajímavé. Kmitočtová charakteristika celého přístroje od zápisu po reprodukci nemá v pásmu 30—12 000 c/s větší nerovnosti než 1,5 dB. Součinatel harmonických na 400 c/s a stoprocentní modulaci činí 0,8. Úroveň šumu se starým záznamem s 200% modulací je minus 60 dB. Při rychlosti pásku 770 mm/sec vydrží jedna cívka 22 minut. Celý přístroj napájený ze sítě 220 V spotřebuje 130 W.

Radio, listopad 1951

## NAŠE ČINNOST

#### Výsledky stanic SSSR v soutěži na počest měsíce československo-sovětského přátelství

UAI	AA	1	UA3AB	1	UA3SI	35
AL	33		AC	6	TA	7
BC	1		AF	3	TJ	19
BE	53		AH	4	TO	2
BN	1		AQ	4	XL	26
BZ	1		BU	1	KAA	15
CF	187		BV	57	KAB	19
FA	2		BY	1	KAC	4
FB	1		CB	1	KAE	89
TD	1		CH	13	KAF	1
TO	107		CM	15	KAI	1
XL	4		CN	8	KAN	34
KAC	343		CS	1	KAQ	21
KAG	23		CV	2	KAS	36
KAI	103		DD	2	KBA	3
KAS	1		DG	3	KBB	5
KBB	98		DM	2	KBD	18
KBD	1		DT	1	KCA	19
KBE	1		FB	1	KEA	10
KCA	1		FC	2	KEF	1
KCM	1		FD	9	KEN	1
KEF	2		FI	1	KET	96
KFA	9		FM	15	KFA	1
KLA	1		PN	1	KFB	16
KMC	65		FO	1	KFT	1
KMD	1		HI	35	KCA	10
KMG	1		IS	1	KHA	107
			MU	3	KIB	11
			NT	4	KIT	1
UA2AC	18		PD	1	KKA	1
AN	4		PJ	1	KKB	42
AO	7		SH	6	KKC	1

Prefix	Nejlepší stanice		Účast		
	kolektivní	jednotlivců	kolektivní	jednotlivců	Celkem
UA 1	KAC 343	GF 187	15	16	31
UA 2		AC 18		3	3
UA 3	KWA 120	BV 57	40	38	78
UA 4	KEA 95	CB 66	14	17	31
UA 6	KSB 86	UF 113	13	6	19
UA 9	KCA 70	CQ 15	12	8	20
UA 00	KKB 4		3		3
UB 5	KCA 521	AQ 57	22	26	48
UG 2	KAC 95	UA 1	7	1	8
UD 6		BM 5		1	1
UF 6	KAF 106		3		3
UG 6	KAA 190	WD 37	1	5	6
UH 8	KAA 54		1		1
UI 8	KAA 29		1		1
UL 7	KAA 11		1		1
UM 8	KAA 35		1		1
UN 1	KAA 10		1		1
UO 5	KAA 338		2		1
UP 2		AC 6		2	2
UQ 2	KAA 121	AN 95	1	1	2
UR 2	KAA 16		1		1
Účast stanic			139	124	263

Vítězové: UB5KCA 521 bodů, UA1CF 187 bodů.

Výsledky byly vyhodnoceny výhradně podle soutěžních deníků, zaslávaných OK stanicemi. Dílčí vyhodnocení prováděli: OKIHE, OKIHB, OK1JB, OK1WY, RP: Petrla, Piras, Reichert. Konečné vyhodnocení provedl: OK1WY.

UA3KKD	1	UA4FD	57	UA4KOB	3	UA6KSA	23	UA9KEC	16	UB5BP	53	UB5KAG	32	UC2KAB	13	UH8KAA	54
KLA	34	FE	32	KPA	26	KSB	86	KJA	3	BT	1	KAI	53	KAC	95		
KNA	4	FG	7	KSA	4	KTB	3	KOG	3	BY	9	KAN	31	KAD	17	UI8KAA	29
KNB	1	FL	2	KUB	31	KVB	8	KOH	2	DC	1	KAO	50	KAH	1		
KOE	56	HH	1			KWB	24	KWA	1	DE	10	KBA	129	KAN	1	UL7KAA	11
KQB	41	HI	51	UA6AG	10	UA9AG	3	KYB	7	DG	13	KBB	78	KAR	2		
KQE	1	NA	16	FU	1	CQ	15			DL	21	KBD	61			UM8KAA	35
KSB	5	SA	2	JA	7	CR	6	UA0KAA	1	DP	1	KBE	107	UD6BM	5		
KSC	6	SI	1	LO	2	CX	1	KBB	1	DR	8	KBP	1			UN1KAA	10
KTB	85	KAB	4	SC	1	DP	9	KKB	4	DS	11	KCA	521	UF6KAE	12		
KUA	77	KAE	1	UF	113	JS	1			DT	20	KEA	2	KAF	106	UO5KAA	338
KWA	120	KAH	1							DU	10	KED	1	KAH	2	KAE	1
KCA	1	KAA	21	OA	2	UB5AA	1			MQ	6	KFF	1				
KCE	1	KAC	1	WB	2	AB	28					KLN	1	UG6AA	25	UP2AB	3
CB	66	KEA	95	KBB	2	KAA	2	AE	2	KAA	50	KQG	1	AG	22	AC	6
CC	3	KHA	18	KCA	5	KAC	4	AG	4	KAB	50	KUA	1	AG	31	UQ2AN	95
CE	2	KKG	33	KHA	1	KCA	70	AQ	57	KAC	50			WB	1	KAA	121
FB	8	KLA	3	KMC	1	KCC	15	BB	3	KAD	50			WD	37		
FC	4	KNA	14	KOB	6	KCE	1	BG	42	KAE	50	UC2UA	1			KAA	190
						KEA	6	BN	2	KAF	50	KAA	64			UR2KAA	16

## VÝSLEDKY VI. ROČNÍKU MEMORIÁLU PAVLA HOMOLY

### Kolektivní stanice:

1. OK1OHV	9760 bodů,	8. OK1OPI	2407 bodů,	15. OK1OPL	464 bodů,
2. OK1OBV	9381 bodů,	9. OK1OJK	2324 bodů,	16. OK3OTR	240 bodů,
3. OK1OAA	8344 bodů,	10. OK1OKD	1495 bodů,	17. OK3OAS	231 bodů,
4. OK1OPA	7672 bodů,	11. OK1OSZ	820 bodů,	18. OK3OSI	208 bodů,
5. OK1OGT	6944 bodů,	12. OK1ONT	760 bodů,	19. OK1OKR	180 bodů,
6. OK1OCD	6042 bodů,	13. OK1OJA	712 bodů,	20. OK1OEK	91 bodů,
7. OK1OCL	4032 bodů,	14. OK1OPZ	636 bodů,	21. OK1ORK	56 bodů.

### Koncesionáři třídy:

,,A“

,,B“

,,C“

Poř.	Stanice	Bodů	Stanice	Bodů	Stanice	Bodů
1.	OK1HI	13248	OK3PA	9.408	OK1NC	7.830
2.	OK1JQ	12780	OK3IA	9.048	OK1HX	4.257
3.	OK2SL	11492	OK3IT	8.340	OK1SJ	1.568
4.	OK3DG	11440	OK1YC	7.730	OK3HM	1.222
5.	OK1DC	9.462	OK1VA	6.900	OK3KD	280
6.	OK1CX	9.027	OK1AVJ	6.885	OK3AE	192
7.	OK3AL	8460	OK1FA	6.837	OK1BS	36
8.	OK1FB	7.950	OK2II	6.750	OK3VL	30
9.	OK1SV	7.581	OK1AJB	6.222	OK3ZS	27
10.	OK1GM	7.000	OK3MR	6.174	OK3GA	10
<hr/>						
7000 — 6000: OK1GY						
6000 — 4000: OK3SP, OK2UD						
4000 — 3000: OK1HB, OK1WI, OK1JW, OK1NS						
3000 — 2000: OK2AT						
2000 — 1000: OK1FO						
1000 — 500: OK1NB						
500 — 1: OK1DX, OK1CO						

### Výsledky závodu RP posluchačů:

1. OK3-8548	106.183 bodů,
2. OK3-8433	83.658 bodů,
3. OK2-30303	71.260 bodů,
4. OK1-10310	45.472 bodů,
5. OK1-6515	40.300 bodů,
6. OK1-4939	31.808 bodů,
7. OK2-8260	30.514 bodů,
8. OK1-60101	29.988 bodů,
9. OK1-13347	27.136 bodů,
10. OK3-5183	26.076 bodů,
26 — 20.000 bodů:	OK2-1438, OK2-6269, OK2-4529, OK1-4933, OK3-10601.
20 — 15.000 bodů:	OK3-8501.
15 — 10.000 bodů:	OK1-40851, OK2-714, OK1-4921, OK1-5292.
10 — 5.000 bodů:	OK1-5147, OK1-31017, OK1-61112, OK1-8260, OK2-338, OK2-30502, OK1-40850, OK1-6758, OK1-40852.

5 — 1.000 bodů: OK1-11519, OK2-30113, OK2-6691, OK3-10704, OK1-13001, OK2-6624, OK1-14725.

1 — 36 bodů: OK1-11511, OK1-2183, OK3-10702, OK1-40850, OK3-10701, OK1-13006.

### Diplomy obdrží:

#### Kolektivní stanice

OK1OHV, OK1OBV, OK1OAA, OK1OPA, OK1OGT, OK1OCD, OK1OCL, OK1OPI, OK1OJK, OK1OKD, OK1OSZ, OK1OJA, OK1OPZ, OK1OPL, OK3OTR, OK3OAS, OK3OSI, OK1OKR, OK1OEK, OK1ORK, OK2OKO, OK1ONT.

### Koncesionáři třídy C:

OK1NC, OK1HX, OK1SJ, OK3KD, OK3AE, OK1BS, OK3VL, OK3ZS, OK3GA, OK3HM.

### Koncesionáři třídy B:

OK3PA, OK3IA, OK3IT, OK1YC, OK1VA.

### Koncesionáři třídy A:

OK1HI, OK1JQ, OK2SL, OK3DG.

### Diplomy obdrží všichni RP posluchači:

OK3-8548, OK3-8433, OK2-30303, OK1-10310, OK1-16515, OK1-4939, OK1-60101, OK1-13347, OK2-5183, OK2-1438, OK2-6269, OK3-10601, OK2-4529, OK1-4933, OK3-8501, OK1-40851, OK2-8260, OK2-714, OK1-4921, OK1-5292, OK1-5147, OK1-31017, OK1-61112, OK1-40850, OK2-338, OK3-30502, OK2-1641, OK1-71101, OK1-50317, OK1-11519, OK1-13001, OK2-30113, OK3-10704, OK2-6691, OK1-14725, OK2-6624, OK1-11511, OK1-2183, OK3-10702, OK1-40850, OK3-10701, OK1-13006.

„OK KROUŽEK 1952“

Stav k 1. květnu 1952

Oddělení „a“

Kmitočet	1,75 Mc/s	3,5 a 7 Mc/s	Bodů celkem:
Bodování za 1 QSL	3	1	
Pořadí stanic	body	body	
Skupina I.			
1. OK3OBK	69	113	182
2. OK3OAS	45	145	150
3. OK1ORP	—	137	137
4. OK3OTR	45	83	128
5. OK2OFM	—	82	82
6. OK1OUR	12	70	82
7. OK1OJA	3	77	80
8. OK1OPZ	63	15	78
9. OK1ORV	18	55	73
10. OK3OUS	—	71	71
11. OK3OBP	—	44	44
12. OK2OHS	—	40	40
13. OK1OIA	—	40	40
14. OK1ORK	—	33	33
15. OK1OKJ	—	30	30
16. OK1OSP	—	29	29
17. OK1OCL	—	27	27
18. OK3OBT	—	23	23
19. OK3OSI	18	5	23
20. OK1OAA	—	20	20
21. OK1OGT	3	17	20
22. OK2OBE	—	15	15
23. OK1OEK	—	14	14
24. OK1OBV	3	8	11
25. OK1OKA	—	4	4
26. OK1OLT	—	1	—

Skupina II.

1. OK1FA	102	170	272
2. OK1AEH	81	151	232
3. OK1UQ	87	49	136
4. OK2BVP	69	93	162
5. OK1AVJ	18	139	157
6. OK1AEF	63	85	148
7. OK1HX	57	86	143
8. OK1AJB	36	103	139
9. OK2KJ	—	135	135
10. OK1QS	51	67	118
11. OK1SV	75	38	113
12. OK1IMP	36	62	98
13. OK1ZW	57	38	95
14. OK1UY	—	94	94
15. OK1IDX	—	93	93
16. OK3IA	48	33	81
17. OK2FI	—	80	80
18. OK1IM	—	66	66
19. OK2BRS	—	65	65
20. OK1NS	18	44	62
21. OK1DZ	24	33	57
22. OK1AHN	6	51	57
23. OK1MQ	—	54	54
24. OK1AKT	—	54	54
25. OK1LK	33	20	53
26. OK2BJS	—	52	52
27. OK1UR	—	50	50
28. OK1CX	48	—	48
29. OK2Q	39	9	48
30. OK1KN	—	45	45
31. OK2HJ	—	44	44
32. OK3AE	—	41	41
33. OK1AZD	—	39	39
34. OK3SP	27	11	38
35. OK2QF	—	32	32
36. OK1AMS	15	11	26
37. OK1APX	—	16	16
38. OK1BN	—	15	15
39. OK1GY	6	8	14
40. OK1ARK	—	13	13
41. OK1BI	—	8	8
42. OK3VL	3	4	7
43. OK1BV	—	6	6
44. OK1IE	—	3	3

DX REKORDY ČESkoslovenských Amatérů VYSÍLAČŮ

Změny k 1. květnu 1952:

Třída II.: Vede OK1HI se 179 zeměmi, dostal HS, MP4/Kuwait a VP8AP/J. Orkneje. OK1CX dostal svůj 164. lístek a to z Falklandských ostrovů, VP8AI, a OK1SV 160. z OE.

Třída III.: OK1FO dostal UR a EAØ, má 129 zemí, OK1DX má 102 QSL z OE.

V tabulce uchazeče má nyní OK1SK už 151 QSL, OK1AKA 78 a OK1WA, který se přihlásil do soutěže, 50 QSL.

Oddělení „b“

Kmitočet	50 Mc/s	144 Mc/s	224 Mc/s	420 Mc/s	
Bodování za 1 QSL	do 20 km	do 4 km	do 10 km	do 10 km	Bodů celkem
Pořadí stanic	body	body	body	body	
Skupina I.					
1. OK1OAA	76	—	—	—	76
2. OK1OPZ	16	—	—	—	16
3. OK1OIA	14	—	—	—	14
4. OK2OBE	8	—	—	—	8
5. OK3OBK	8	—	—	—	8
6. OK3OTR	8	—	—	—	8
7. OK2OFM	6	—	—	—	6
8. OK1OLT	6	—	—	—	6
9. OK1OUR	6	—	—	—	6
10. OK1OCL	5	—	—	—	5
11. OK3OBP	4	—	—	—	4
12. OK1OJA	4	—	—	—	4
13. OK1OEK	3	—	—	—	3
14. OK1ORK	3	—	—	—	3
15. OK2OHS	2	—	—	—	2
16. OK1ORV	2	—	—	—	2
17. OK2OVS	2	—	—	—	2
18. OK1ORK	1	—	—	—	1

Skupina I.

1. OK1SO	49	4	—	—	53
2. OK3DG	11	6	12	16	45
3. OK1RS	34	2	—	—	36
4. OK1BN	31	—	—	—	31
5. OK1AAP	28	—	—	—	28
6. OK1MQ	19	—	—	—	19
7. OK1KN	18	—	—	—	18
8. OK1ZW	17	—	—	—	17
9. OK1AJB	12	—	—	—	12
10. OK1DZ	12	—	—	—	12
11. OK1APX	9	—	—	—	9
12. OK2BRS	6	—	—	—	6
13. OK1IE	6	—	—	—	6
14. OK1MP	5	—	—	—	5
15. OK3IA	4	—	—	—	4
16. OK2FI	3	—	—	—	3
17. OK2KJ	3	—	—	—	3
18. OK2QF	2	—	—	—	2
19. OK1AMS	1	—	—	—	1

RP DX KROUŽEK

(Stav k 30. dubnu 1952.)

Čestní členové:

OK3-8433	123	OK2-4777	76	SP5-026	61
OK6539LZ121	—	OK1-2248	75	OK2-6017	61
OK1-2755	119	OK2-30113	75	OK3-8365	61
OK1-1820	117	OK1-3665	74	OK2-4529	60
OK3-8635	116	OK2-10210	73	OK1-4939	60
OK1-1742	114	OK1-3220	71	OK2-2421	59
OK2-3783	106	OK1-4764	70	LZ-1237	56
OK1-1311	103	OK2-4778	68	OK1-2489	55
OK2-2405	102	OK2-6037	67	OK3-10202	55
OK1-3968	100	OK2-6624	65	OK1-3670	54
OK1-4146	93	OK2-338	64	OK3-8293	54
OK3-10606	91	OK2-4320	64	OK2-40807	54
OK1-4927	90	OK2-10259	63	OK1-3081	53
OK3-8284	89	SP2-030	62	OK3-8548	53
OK2-3156	88	OK2-1338	62	SP5-001	52
OK1-2754	79	OK2-1641	62	OK3-10203	52
OK2-4779	79	OK1-1647	62	OK2-2561	50
OK1-3191	77	OK1-3317	62	OK1-6448	50
LZ-1102	76	—	—	—	—

Řádní členové:

OK1-2550	48	OK1-4500	39	OK2-6401	32
OK1-4933	48	OK1-3569	38	OK3-8311	32
OK1-3924	47	OK2-4461	38	OK1-11504	32
OK1-3950	47	OK1-3356	37	OK1-4154	31
SP6-032	45	OK1-6308	36	OK1-6662	31
OK2-3422	44	OK3-8303	36	OK2-5574	30
OK1-3741	44	SP5-009	35	OK2-5203	29
OK1-6315	43	OK1-1116	35	OK3-8298	28
OK1-2032	42	OK3-8501	35	LZ-1233	27
OK1-5387	41	OK1-4632	34	OK1-4098	27
OK1-4921	41	OK1-5147	34	OK3-8316	26
OK3-30506	41	LZ-1531	33	OK1-13011	26
LZ-1234	40	OK1-1268	33	OK1-3245	25
OK1-6589	40	OK3-8549	33	OK1-13006	25

Novými členy jsou SP5-009 a SP5-026, oba z Warszawy, OK1-5952 ze Žatce a OK1-13006 a OK1-13011, oba z Radimi u Kolína. 73.

ICX

RP OK KROUŽEK

(Stav k 30. dubnu 1952.)

OK1-1438	513	OK1-5952	205	OK1-6589	125
OK1-3081	500	OK1-2248	200	OK1-1445	121
OK1-1311	439	OK1-2948	200	OK3-8429	120
OK1-4927	411	OK1-3924	197	OK1-10392	118
OK3-8548	371	OK2-338	191	OK1-3170	117
OK1-5098	348	OK2-2421	191	OK1-6067	117
OK2-4779	343	OK1-6519	188	OK1-3027	116
OK3-8433	332	OK2-6401	185	OK1-13006	116
OK2-4529	328	OK1-6308	183	OK1-3562	115
OK1-4146	326	OK1-4764	182	OK1-5147	110
OK1-4921	313	OK2-3079	181	SP2-030	108
OK1-4492	306	OK1-61502	179	OK1-3245	107
OK3-8635	305	OK1-5387	176	OK2-5051	107
OK2-4320	301	OK1-13001	169	OK3-10202	107
OK1-6064	295	OK3-8365	167	OK2-5266	106
OK1-3950	285	OK1-4332	165	OK1-12513	106
OK2-6017	277	OK2-6624	162	OK1-50306	104
OK1-4933	276	OK2-8293	160	OK1-5966	102
OK1-2550	273	OK1-5292	158	OK1-1116	102
OK1-6448	270	OK1-3356	157	OK3-30509	100
OK1-2270	266	OK1-2754	156	OK1-5293	97
OK2-561	265	OK3-8298	154	OK2-21501	92
OK1-					

stanice jsouci ve spojeni, nebyly rušeny nedočkavým operátorem stanice třetí. Jinak pracováno bylo s chutí a radostí. Takových zkoušek bude provedeno více a pohotovostní charakter bude ještě zvýšen tím, že závod bude vyhlášen několik hodin před jeho začátkem. Poslouchejte proto OK1CAV a mějte svá přístroje připraveny na všech pásmech (ukv, 3,5 a 1,75 Mc/s). Spojení navázané v podobných závodech se potvrzuji QSL listky a platí pro OKK 1952. To je poznámka k četným dotazům.

Podmínky se poněkud zlepšily, zejména pro dx spojení. Koncem dubna a v prvních dnech květnových zůstávala dvacítka otevřena dlouho do noci ve směru na W, VE, KP4, HP, TI a jižní Ameriku. V odpoledních hodinách byly slyšet UI8, UH8, UAØ, jiho-východní Asie, sev. Afrika a ke večeru střední a jižní Afrika. Ráno ZL, VK, někdy KHØ a KG6 atd. Dopoledne byly často na tomto pásmu přeslechy a koncem měsíce šla silná Evropa. Desítka je včetnou němá, sem tam se objeví evropské stanice ve velké síle. Pásmo čtyřicetimetrové bylo nejvhodnější pro spojení s SSSR odpoledne a navečer, později byla slyšet sev. Afrika a konečně později v noci, pokud zůstalo pásmo otevřeno, šly W, VE, KP4 a někdy PY. Na osmdesátce byl běžný provoz a dx stanice vzácností. Pásmo 160 m trpí již bouřkami.

Před časem odeslané diplomy členům RP DX a RP OK kroužku nebyly — podle zjištění — správně doručeny nebo došly postrány. Zádám proto ty, kteří diplomy nedostali, aby mi to sdělili, budou jím odeslány diplomy náhradní. Neopomene však udat své RP číslo, pod kterým jste v tabulce vedeni, plně jméno a adresu. O totéž prosím i při zaslání všech měsíčních hlášení. Zahrániše tak omylný, které vznikají, zasláte-li hlášení vždy pod jiným číslem. Připomínám, že do tabulek je nutno uváděti RP-číslo původní nebo z r. 1951 pro příhledné v roce 1951, nikoliv číslo nové (zr. 1952).

Členy „OKK 1952“ pak prosime, aby, pokud soutěž v obou odděleních, zaslali hlášení pro každé oddělení zvlášť 73 a na shledanou příště.

OK1CX

## Malý oznámení

V „Malém oznámení“ uveřejňujeme oznámení jen do celkového rozsahu osmi tiskových rádek. Tučným písmem bude vytiskáno jen první slovo oznamení. Členům ČRA uveřejňujeme oznámení zdejšího, ostatní platí Kčs 18.— za tiskovou rádku. Každému inserentovi bude přijato nevýše jedno oznámení pro každé číslo A. R. Uveřejněná budou jen oznámení vztahující se na předměty radioamatérského výrobcství. Všechna oznámení musí být opatřena pinou adresou inserenta a pokud jde o prodej, cenou za každou prodávanou položku. O nepřijatých insertech nemůžeme vésti korespondenci.

### Koupím

Telef. sluch. s tlačítk., něm. voj. telefon. 28 x 10, 5 x 21, 5 cm v bakel. schr. Ing. V. Sigmund, Brno 16, Tichého 9.

Sváček 61341 nebo začátkem různé radiosouč. (RV2000 a LV1 a pod.). J. Červený, Praha, Braník, Nad malým mytem 6.

Ladítki knoflík, pro příj. Körting-KST s kontr. zámk. Ladislav Zlocha, Banská Bystrica, Malinovského č. 9.

2 x RES964 nebo E443H. F. Šnábl, V. Roudná 56, p. V. Opatovice.

Torn 8 rozs. EK10, E10ak neb jiný kom. přij. v chodu. V. Táborský, Jirkov, Vinařická č. 405.

2 x RD2, 4 Ta, 1 jednotl. J. Kramolíš, Hodlasička č. 252.

Přij. EZ8 M. Blaženín, Gorazdova 11, Praha II.

Voltm. rozs. 0—60 V pro stř. i ss. proud 1000 Ω na 1 Volt. — 110 mm do desky. K. Cochlar, Trojákovice 11, p. Frenštát p. R.

Novy MWE, Torn Eb. v bezv. stav. a chodu s pív. panel. a v pív. stavu. Fusek, r. rotač. měr. 1000—3000 V, LS180, RD12TF, LS300, Koaxial. E. Kůr, Vracov 868.

6C4 též 6V plyn. triodu. A. Tužina, Praha II. Na Poříčí 35.

2 x RD2. 4TA, 2 x RL2. 4P 2, 20 pf lad kond. pro KV8, mikrof. trafo 1:40 neb vym. za RV2P800 (prodám). J. Doležal, Obrataň, okr. Pacov.

DK21. E. Ondra, Pranty p. Velká Losnice, okr. Žďár n./Sáz.

UKW 170—25 Mc/s, rot. měr. 6—12 V, sek. 275 V, 65 mA, LD151 skok. ukv. otoč. kond., NIFE-články. M. Fabian, Lužice u Hodonína.

Vaz. tr. k tevru z KV8/51 n. nf. tr. 1:3. I. Lehrlans, N. Duk. boj. 974, Dvůr Králové.

Torn Eb. v bezv. stavu. O. Matuška, Praha II, Jungmannova 14.

Elektronik, roč. 49/1. A. Matula, Golianova č. 2, Banská Bystrica.

LV1, LD1, LD2, RD2, 4Ta, RL2, 4T1, RL2, 4P2, 4P3 v jednotl. F. Matějíček, Krnov, Svernová 7.

KK2, DK21, ECH3 nebo vym. za EL3, EL11, AL5, VL4. Östereicher, Dvory č. 21, p. Suchodol n./Luž.

Nite čl. do 35 Am-hod., LD1, 2, 5, 15, LG12, RV24P700 i jednotl. A. Adámek, Trenčín, Rázusova 1682.

Krátkovln. kom. přij. i na jednotl. pásmu UKV rx nahr. desky a jehly, navýšení. jiný radiomat. V. Provažník, Chomutov, Generála Svobody 35.

Dvoje sluch. a 1 mikrofon. ZO ČRA Thonet, Holešov.

Obrazovky DN9, DG9, DE9, LB8, DG7, přij. i jiné. MEZ, Brno, Svitavská 5.

E23, RaA do r. 45, Joachim: Letec, radio-techn., Vademecum, Strnad: Struč. zákl. zvuk. techn., Ib1: Usměr. proudu a Macháček: Elektroměry. J. Hampl, Selice, okr. Šala n./Váhom.

Obraz. LB8, LB1, DG7. Ing. Fr. Pánek, Brno, Schodova 1.

RLIP2, RL2, 4P2, RL2, 4T1, DDD25.

V. Vít, Plzeň, Pobřežní č. 4.

Neb výpůjčím Elektronik č. 12/50 a č. 1, 2/51. V. Hurych, Čimice 66, p. Bohnice.

Sestavový vibrátor koupí Karlik, Unhošť. Roudnička.

Který odborník by mne zapracoval v radiomechanice. Zm. „Hodiny“.

Radio WR1 - P koupím i bez lamp. J. Novotný, Praha XIV, Táborská 25.

### Prodám

2 gramofonky továr. nové, samet. talíř (1860), pásek. Siemens mikrofon velmi dobrý (4800) 40 W Philips zesil. a gramo (9600). J. Trejbal, Nová Dubá 309, p. Běchovice. 2 x EFP9, EF12, 6J5, 6C5 (á 150), 3D6, TI5 (á 100), LG1, A241, A441 (á 80), 2 mot. 28P (150), kond. 2 x 25, 3 x 500 (á 100) a jiný mat. Výměna možna. Ruský, Olsany, p. Ruda n./M.

5 x P2000 (á 130), 2 x P35 (á 250), 2 x LS50 (á 300) a přij. EK10 (3500). L. Chytík, Fulnek, Komenského nám. 78.

SK10, Torn Fub 1, Fug 16, vše za 6500.

V. Štryt, Havlovice 39, p. Mohelnice n./Jiz.

Neb vyměním RNS1284, UBL21, UCH21 2 x UY19, RENS1204, EP6n, RG12D2 za přij. 6—80 m, est. doplat. Cena el. mimo RG 180.—. F. Kaderáček, Štěpánka Lhota, p. Mníšek.

Neb vyměním DDD25, DF11, DAF11, DCH11, DF22, LB8, KC3, KB2, KDD1, AB1, AZ1, 4654, kompl. kono. stup. os. 2 x AL5, AZ12, RESO94, VY1, AD1, za AX50, HZ6, HG300/500, Karlikova. V. Truksa, Zátec 43-32, nám. Velké Minové revoluce.

Emila (2500) neb vyměníme za Fuge 16, prod. „Suple“ os. 5 x RV12P2000, 2 x LV1, 1 x LD1, 1 x RG12D60. Přij. je 6 m na sitov. napětí 220 V/2500 (neb vym. za jiný mat. Rotač. měr. s usměr. 12/130/1000). ZO ČRA, Zátec, Strakovská 248.

Různé starší dobr. elektr. (nož. kono. ne) stup. K1, K2, K3 a jiné levn., pomoc. vysil. odb. prov. v kov. skř. necejch. zhot. dle RA/2500, odb. navinu za příjem. cenu malá max. 50 výjim. 100 VA spec. trafa, mat. mám i jádra. O. Kubíček, Hostinné č. 8.

Stuch. (200), RG12D60 (60), RFG3 (100). V. Vít, Plzeň, Pobřežní č. 4.

### Vyměním

EK10 a EK3 v provoz. stavu za MWE v provoz. stavu. A. Charvát, Brno, Černá Pole, Zdráhalova č. 31.

2 soupr. letek. sluch. v lehkých kulkách s nákrč. mikrof. vhodné pro motocykl. přij. za el. DK21, DF21, DL21. B. Bor, Kynšperk n./O. 80.

Gramofon s talíř. a přenos. za přij. E10AK, UKWEE „Emil“, Torn Eb, EZ6 neb jiný krátkovln. přij. J. Kraus, Turnov-Kamenice 1021.

SKAEK neb EKAUKWE neb zařízen. na 6 m, vys. ECO-PA (LV1 a LS50) a UKWE přestav. na 6 m, neb LS50, RL12T, RL12TA, LV1, LD1, LD2, P700, RS377 podle výběru. a doplatem. B. Mareš, Rychnov n./Nisou č. 35.

Dynamo poh. nožně, 330 V-150 mA, 6 V-1,5 Amp. kopl. s voltmeter. za pom. oscil. pro slad. dle RA 12/46 neb prodám (2000). B. Pavlásek, Bílý Kříž, p. Hamry.

ný účet v kterékoliv pobočce Státní banky československé. Administrace.

Casopis Elektronik, který byl nabízen admin. ČRA, není na skladě. Pro nedostatek skladových prostor nedošlo k předání od n. p. Orbis. Z tohoto důvodu jsou proto dřívější inserty v AR neplatné. Na dřívější objednávky budou odeslána jen čísla Elektronika, která se admin. ČRA ještě podaří získat. V opačném případě bude zasláný obnos (znamky) vrácen.

Ústředí ČRA oznamuje, že jsou vyrobeny další QSL-listky, a to: „A. S. Popov“ za spojení v soutěži Den radia a s portrétem „Běsive-úderník“. V objednávce sdělte požadované množství pro SSSR, tuzemská a ostatní cizínu. Listky jsou vydány též za posluchačské zprávy.

KPV-ČRA se znovu žádá, aby ústředí ČRA zaslaly vhodné námitky ze svých krajů.

## ČASOPISY

### Radio, SSSR, březen 1952

Získat ještě více pro radiotechniku — Zájiba — Uskutečněna touha — Odchovanci Ivanovského radioklubu — Připravujete se k Dni radia — Mistr první třídy — Radioamatérské hlavního města v předvečer 10. všeobecné radiově výstavy — Z organizací Dosaafu — Rozhlásil lidové demokratických zemí v boji za mír — Radio, v národním hospodářství — Vinohrady (pokr.) — Klubovní vysílání AM/FM — Televize: Mikrovlnné linky — Nově zapojení obrazového zesilovače — Magnetický záznam na kinofilmu — Připojení gramofonu — Zesilovač pro gramo — Stabilisovaný usměrňovač — Usměrňovač pro nabíjení akumulátorů (s výbojkou) — Neonkový voltmetr — Kathodový oxymetr (měření kyslíku v krvi) — Výměna zkušeností — Elektrické kmity — Zkušenosti s vyučováním Morse značek — Tovární nabíječe akumulátorů (tabulka) — Reproduktory Rizkého závodu A. S. Popova (tabulka) — Technická poradna — Nové knihy.

### Nachrichtentechnik, NDR, leden 1952

Všechny sily pro novou výstavbu našeho hlavního města Berlina — Fyzika a technika ultrazvuku — Nové ultrazvukové generátory — Elektrické reproducení systémy — Elektronické volici a počítací zařízení — Elektron — Vliv velkých změn sitového napětí na přijímač — Impulsova kodová modulace — Ze Sovětského svazu — Pro mladého technika — Recenze.

### Nachrichtentechnik, NDR, únor 1952

Dojmy z lidově demokratického Bulharska — Konstrukce a výpočet nf transformátorů a tlumivk — Využití telefonní sítě pro dálkový provoz — Nový modulometr s logaritmickou stupnicí — Vl. rušení zářivkami — Přístroj pro výrovnávání vícenásobných kondenzátorů — Z lidových demokracií — Nová metoda měření vysoké frekvence — Kriterium realisace čtyřpótl — Elektronická ochrana pásového vysílače — Návrh pásových filtrů v můstkovém zařízení — Recenze.